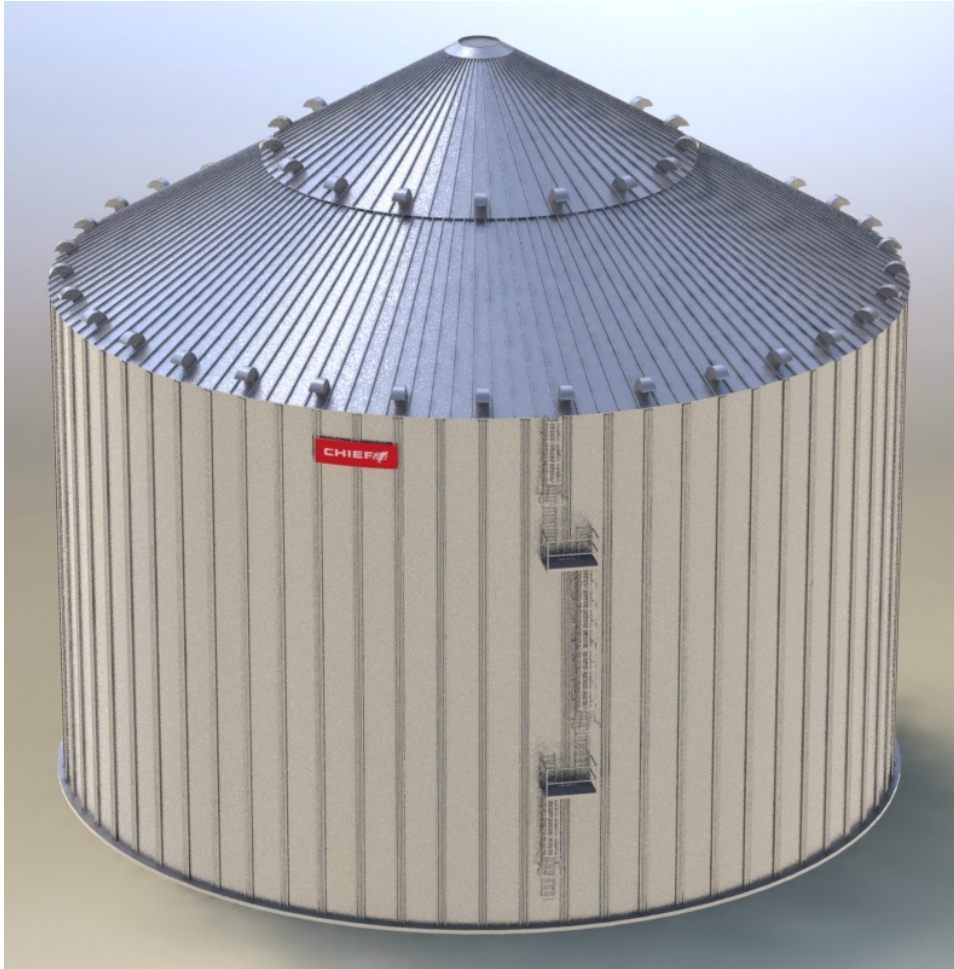


# INSTALACIÓN DE LA PARED DEL SILO



## MANUAL DE INSTALACIÓN

**CHIEF**  
AGRI

*Trusted. Tested. True.®*

# Chief Industries, Inc. –División Agri/Industrial

---

## Tabla de Contenidos

Revisiones del Manual .....	3
GARANTÍA LIMITADA ESTÁNDAR .....	4
Antes de Comenzar .....	10
Información General de Diseño .....	11
Equipos Accesorios .....	13
Responsabilidades Generales del Contratista .....	22
Modificaciones en Obra y Defectos de Instalación .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 22
Diseño y Construcción del Concreto .....	23
Instalación del Silo .....	24
Control del Pedido .....	24
Códigos de Color .....	24
Equipos Sugeridos .....	25
Instalación de los Aparejos de Montaje .....	25
Procedimientos de Instalación .....	26
Secuencia de Atornillado en el Montaje .....	27
Instalación de Láminas de Pared y Parantes .....	31
Tipos de Solapado en los Extremos de las Láminas de Pared .....	31
Secuencia de Montaje de las Láminas de Pared Laminadas .....	35
Montaje de la Puerta de 1 Anillo de Altura .....	40
Montaje de la Puerta de 2 Anillos de Altura (Opcional) .....	45
Instalación de los Ángulos de la Base .....	50
Anclaje de los Parantes del Silo .....	51
Parantes de la Transición para la Aireación .....	53
Estructuras de Soporte de los Equipos de Transporte de Granos .....	55
Refuerzos de los Parantes de Soporte en el Alero (Método “P”) .....	56
Instalación del Soporte en la Parte Superior del Silo para la Pasarela .....	62
Instalación del Anillo de Refuerzo Contra Viento .....	63
Instrucciones de Mantenimiento .....	67

## Revisiones del Manual

**NOTA:** Si bien la traducción de este manual fue hecha con la mayor exactitud posible, si hay conflicto o diferencia entre la versión en español de este manual y su versión en inglés, prevalece el texto en inglés.

## GARANTÍA LIMITADA ESTÁNDAR

## Productos de Silos Chief

1. **Definiciones:** Los términos siguientes, cuando aparecen con su letra inicial en mayúscula en el contenido de esta Garantía Limitada Estándar para los Productos de Silos, tendrán el significado establecido a continuación:
  - A. Orden de Compra Aceptada significará la Orden de Compra identificada más adelante.
  - B. Chief significará Chief Agri/Industrial, una división de Chief Industries, Inc.
  - C. Propietario Original significará el propietario original identificado más adelante.
  - D. Producto significará los Equipos de Agri/Industrial como están descritos en la Orden de Compra Aceptada.
  - E. Revendedor significará el distribuidor autorizado de los Equipos de Chief Agri/Industrial identificado más adelante.
2. **Garantía Limitada del Producto:** Según los términos y condiciones establecidos a continuación, por medio de la presente Chief otorga la siguiente garantía el Revendedor y, en el caso que sea diferente, al Propietario Original:
  - A. Todos los Productos nuevos entregados por Chief al Revendedor o al Propietario Original en conformidad con la Orden de Compra Aceptada, deberán ajustarse, en el momento de su entrega, a las especificaciones indicadas en la Orden de Compra Aceptada;
  - B. Todo Producto nuevo entregado en conformidad con la Orden de Compra Aceptada, deberá estar libre de defectos en materiales o mano de obra bajo condiciones normales de uso y servicio; y
  - C. En el momento de la entrega, Chief transferirá el título de propiedad transferible de los Productos, sin restricciones y libre de toda carga y gravamen, excepto, cuando sea aplicable, una garantía real por el préstamo de dinero para financiar la adquisición a favor de Chief.
3. **Duración de la Garantía y Requisitos de Notificación:** Salvo en el caso de las **Excepciones, Exclusiones y Limitaciones** establecidas más adelante, las garantías indicadas en el Artículo 2 precedente se aplicarán a todas las condiciones defectuosas en un Producto que estén comprendidas dentro de la cobertura de la presente garantía y que se descubran dentro de los primeros veinticuatro (24) meses a partir de la entrega del Producto al transportista designado por el Revendedor y/o el Propietario Original en las instalaciones de fabricación de Chief en Kearney, Nebraska (el "Período de Garantía") y que sean informadas a Chief según las disposiciones del Artículo 4 siguiente dentro de los (30) días a partir del momento de descubrirse el defecto (un "Período de Notificación").
4. **Procedimiento de Notificación:** Para hacer valer sus derechos de garantía, el Revendedor y/o el Propietario Original deben cursar una notificación por escrito a Chief dentro del Período de Notificación aplicable especificado en el Artículo 3 precedente sobre toda condición defectuosa en un Producto descubierta durante el Período de Garantía. Dicha notificación debe ser efectuada por escrito, estar dirigida a Chief Industries, Inc., Agri/Industrial Division, Customer Service Department, P.O. Box 848, Kearney, NE 68848; y contener la información siguiente: (a) el nombre y domicilio del Cliente; (b) el nombre y domicilio del Revendedor; (c) la marca y modelo del Producto en cuestión; (d) la ubicación actual del Producto; (e) una breve descripción del problema con respecto al cual se solicita la cobertura de la garantía y (f) la fecha en la cual se compró el Producto.

5. **Excepciones y Exclusiones:** Sin perjuicio de cualquier disposición en contrario establecida en el presente documento, las garantías establecidas en el Artículo 2 precedente **no** cubren ninguno de los siguientes elementos, cada uno de los cuales quedan excluidos expresamente por la presente:
- A. Defectos que no sean descubiertos durante el Período de Garantía aplicable.
  - B. Defectos que no sean informados al Departamento de Atención al Cliente de la División Chief Agri/Industrial de acuerdo con el procedimiento de notificación establecido en el Artículo 4 precedente dentro del Período de Notificación aplicable especificado en el Artículo 3;
  - C. Todo Producto usado o adquirido previamente;
  - D. Toda pieza fabricada por Chief que no fuera suministrada como parte de la Orden de Compra Aceptada;
  - E. Todo dispositivo, equipo, materiales, suministros, accesorios, piezas o componentes que hayan sido suministrados por Chief pero que hayan sido fabricados por terceros;
  - F. Todo Producto que haya sido removido de la ubicación en la cual fuera instalado originalmente;
  - G. Todo defecto, pérdida, daño, costo o gasto incurrido por el Revendedor o el Propietario Original en la medida que éste se derive de una o más de las siguientes causas, o bien que se relacione con ellas o resulte de ellas:
    - (i) Deterioro, desgaste o rotura usual y habitual que resulte del uso, servicio o exposición normal;
    - (ii) Robo, vandalismo, accidente, guerra, insurrección, incendio u otro siniestro;
    - (iii) Todo daño o faltante que ocurra durante el envío o que, de lo contrario sea causado por el Revendedor, el Propietario Original y/o por terceros;
    - (iv) Exposición a medio ambientes marinos, incluyendo exposición a sal frecuente o sostenida, o rocío de agua dulce;
    - (v) Exposición a elementos corrosivos, químicos, cenizas, humos, emanaciones o similares generados o emitidos dentro o fuera de la estructura en la cual el Producto esté instalado, independientemente de si tales instalaciones sean o no de propiedad del Revendedor, el Propietario Original o un tercero no relacionado, o que sean operadas por alguno de ellos;
    - (vi) Exposición a animales o contacto con ellos, desperdicios animales y/o animales en descomposición;
    - (vii) El efecto o la influencia que el Producto pueda tener sobre las estructuras circundantes, incluyendo sin limitación alguna, toda pérdida, daño o gasto causado por nieve acumulada;
    - (viii) Todo Producto o parte de éste que haya sido alterado, modificado o reparado por el Revendedor, el Propietario Original o algún tercero sin el consentimiento previo de Chief por escrito;
    - (ix) Todo Producto o parte de éste que haya sido fijado a alguna estructura adyacente sin la aprobación previa de Chief por escrito;
    - (x) Todo Producto al cual se le haya fijado algún dispositivo, equipo, accesorio, materiales, piezas o componentes que no fueran provistos como parte de la Orden de Compra aceptada original sin la aprobación previa de Chief por escrito;
    - (xi) El incumplimiento por parte del Revendedor, el Propietario Original o sus contratistas de los requisitos dispuestos en toda ley, norma, ordenanza, reglamentación y código aplicable (incluyendo leyes locales y/o códigos de construcción);

- (xii) El uso del Producto para cualquier fin distinto de aquél para el cual fue diseñado; y/o
  - (xiii) El hecho de que el Revendedor, el Propietario Original y/o terceros no:
    - (a) manipule, transporte y/o almacene adecuadamente el Producto o cualquier pieza componente de éste;
    - (b) seleccione y prepare correctamente un lugar que sea adecuado para la instalación y/o la operación del Producto o de cualquier pieza componente de éste;
    - (c) diseñe y construya correctamente una fundación que sea adecuada para la instalación y/o la operación del Producto o cualquier parte componente de éste;
    - (d) configure, monte, construya o instale el Producto y/o de cualquier parte componente de éste, y/o;
    - (e) opere, use y/o efectúe las reparaciones y el mantenimiento correcto del Producto y cada pieza componente de éste.
6. **Resolución de Reclamos por Derechos de Garantía:** En el caso de que se descubra alguna condición defectuosa dentro del Período de Garantía y que se notifique a Chief sobre un reclamo por derechos de garantía según lo requiere el Artículo 4 antes de la finalización del Período de Notificación aplicable establecido en el Artículo 3 precedente, Chief deberá emprender inmediatamente una investigación de dicho reclamo, con la plena cooperación del Revendedor y del Propietario Original. En la medida que Chief determine, a su criterio razonable, que el reclamo por garantía está cubierto por la presente Garantía Limitada del Producto, se aplicará lo siguiente:
- A. **Reclamos por Derechos de Garantía con Respecto a Condiciones Defectuosas Comprendidas en la Cobertura de la presente Garantía, Descubiertas dentro de los Primeros Trescientos Sesenta y Cinco (365) Días e Informados a Chief dentro de los (30) Días de haberse Descubiertas:** En el caso de un reclamo por garantía que se relacione con una condición defectuosa que esté cubierta por la garantía, se descubra durante los primeros trescientos sesenta y cinco (365) días del Período de Garantía y que se informe a Chief conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 dentro de los (30) días desde que fuera descubierta conforme a lo dispuesto por el Artículo 3, Chief deberá, en razón de su obligación única y exclusiva hacia el Revendedor y el Propietario Original, y como su reparación única y exclusiva, trabajar en cooperación con el Revendedor y el Propietario Original para corregir tal condición defectuosa, y con relación a ello, Chief enviará toda pieza de repuesto requerida al domicilio establecido en la Orden de Compra Aceptada FCA fábrica de Chief en Kearney, Nebraska, y deberá proporcionar la mano de obra o reembolsar al Revendedor o al Propietario Original, según sea apropiado bajo tales circunstancias, por cualquier gasto corriente en que incurra el Propietario Original razonable y necesariamente por la mano de obra que se requiera para corregir tal condición defectuosa; en el caso de que el trabajo sea efectuado por el Revendedor o un tercero contratista, Chief puede requerir al menos dos cotizaciones competitivas para realizar el trabajo requerido para reparar o corregir el defecto y se reserva el derecho de rechazar todas las cotizaciones y obtener otras.
  - B. **Todo Otro Reclamo por Garantía:** Excepto que esté dispuesto en contrario en el inciso 6A precedente, en el caso de todo otro reclamo por garantía que se relacione con condiciones defectuosas comprendidas dentro de la

cobertura de la presente garantía, que se descubran durante el Periodo de Garantía y que sean informadas a Chief según se requiere en el Artículo 4 dentro de los treinta (30) días a partir del momento en que fueran descubiertas, Chief deberá, como obligación única y exclusiva de Chief hacia el Revendedor y el Propietario Original, y como compensación única y exclusiva al Revendedor y al Propietario Original, enviar todas las piezas de reemplazo requeridas al Propietario Original al domicilio establecido en la Orden de Compra Aceptada, FCA fábrica de Chief en Kearney, Nebraska; y **en ese caso, Chief no tendrá responsabilidad u obligación hacia el Revendedor o el Propietario Original por el costo de mano de obra requerida para reparar o corregir el defecto.**

7. **Garantía no Transferible:** La presente garantía tendrá validez sólo para el Revendedor y el Propietario Original y **no es transferible**. Como tal, la presente Garantía no cubre ningún Producto que sea vendido o que por el contrario sea transferido a un tercero luego de su entrega al Propietario Original.
8. **Limitación sobre Garantías, Responsabilidades y Daños:** El Revendedor y el Propietario Original convienen expresamente en que la asignación del riesgo, la responsabilidad, la pérdida, el daño, el costo y los gastos que se deriven de cualquier Producto que no se ajuste a la garantía limitada otorgada en el Artículo 2 precedente son justos y razonables y que aceptan que dicha asignación fue negociada expresamente por las partes y que se reflejó en el Precio de Compra del Producto. En consecuencia, el Revendedor y el Propietario Original acuerdan expresamente lo siguiente:
  - A. **Declinación a Garantías Implícitas:** EXCEPTO CUANDO SE HAYA ESTABLECIDO EXPRESAMENTE EN CONTRARIO EN EL PRESENTE DOCUMENTO, CHIEF NO SE HACE RESPONSIBLE NI OFRECE NINGÚN OTRO TIPO DE GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, POR EFECTO DE LA LEY, EL CURSO DE LAS NEGOCIACIONES O NINGUNA OTRA MANERA CON RESPECTO AL PRODUCTO, NINGUNA PIEZA COMPONENTE DE ÉSTE O NINGÚN OTRO PRODUCTO O SERVICIO QUE CHIEF FABRICA, PRODUCE, VENDE O SUMINISTRA AL DISTRIBUIDOR O AL PROPIETARIO ORIGINAL CONFORME A LOS TÉRMINOS DE ORDEN DE COMPRA ACEPTADA ALGUNA, INCLUYENDO, SIN LIMITACIONES, NINGUNA OBLIGACIÓN O GARANTÍA CON RESPECTO AL DISEÑO, LA CONDICIÓN O LA COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO O ALGUNA OTRA MERCADERÍA O SERVICIO O QUE SEA ADECUADO PARA UN PROPÓSITO O USO PARTICULAR.
  - B. **Limitación de Responsabilidad:** EXCEPTO CUANDO SEA ESTABLECIDO EXPRESAMENTE EN CONTRARIO EN EL ARTÍCULO 6 PRECEDENTE, LA RESPONSABILIDAD DE CHIEF HACIA EL DISTRIBUIDOR Y/O EL PROPIETARIO ORIGINAL CON RESPECTO A ALGÚN DEFECTO EN PRODUCTO ALGUNO O POR ALGUNA OTRA MERCADERÍA O SERVICIO QUE NO SE AJUSTE A LAS GARANTÍAS ESTABLECIDAS PRECEDENTEMENTE, NO DEBERÁ EXCEDER EL COSTO REAL DE TAL PRODUCTO DEFECTUOSO, MERCADERÍAS O SERVICIOS, QUE QUEDA DETERMINADO CONFORME A LA ORDEN DE COMPRA ACEPTADA, Y
  - C. **Limitación de la Naturaleza de los Daños:** EXCEPTO LO DISPUESTO EXPRESAMENTE EN EL ARTÍCULO 6 PRECEDENTE, CHIEF NO SERÁ RESPONSIBLE BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA HACIA EL DISTRIBUIDOR, EL PROPIETARIO ORIGINAL O UN TERCERO POR

**HONORARIOS DE ABOGADOS EN PROCESOS JUDICIALES, COSTAS DE JUICIO O NINGÚN OTRO DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO, INCIDENTAL, EMERGENTE, DE INDEMNIZACIÓN O PUNITIVO DE NINGUNA DENOMINACIÓN, NATURALEZA O DESCRIPCIÓN COMO RESULTADO DE LA FALLA DE ALGÚN OTRO PRODUCTO O SERVICIO COMPRADO POR EL DISTRIBUIDOR O EL PROPIETARIO ORIGINAL A CHIEF EN CONFORMIDAD CON LA ORDEN DE COMPRA ACEPTADA, AJUSTÁNDOSE A LAS GARANTÍAS LIMITADAS ESTABLECIDAS EN EL ARTÍCULO 2 PRECEDENTE.**

8. **Leyes aplicables:** La presente Garantía Limitada de Producto ha sido emitida, aceptada y convenida por el Revendedor, el Propietario Original y Chief en el Estado de Nebraska, se regirá por las leyes internas del Estado de Nebraska y será interpretada en conformidad con tales leyes. Toda acción o procedimiento jurídico con respecto a mercaderías o servicios suministrados por Chief al Propietario Original en relación con la presente o con algún documento relacionado con ésta será presentado únicamente en los tribunales de distrito de Nebraska, o el Tribunal de Distrito de los Estados Unidos para el Distrito de Nebraska, y mediante la suscripción y otorgamiento de la presente Garantía Limitada de Producto, el abajo firmante Propietario Original por la presente acepta para sí y con respecto a sus bienes, en forma general e incondicional, la jurisdicción de los tribunales antedichos. Asimismo, el abajo firmante Propietario Original por intermedio de la presente renuncia irrevocablemente a toda objeción incluyendo, sin limitación alguna, ningún reclamo por competencia de jurisdicción (*forum non conveniens*), que en este momento o con posterioridad tenga para iniciar dicha acción o procedimiento en tales respectivas jurisdicciones.

4843-5948-9057, v. 1



## Advertencia

### **Materiales Sensibles al Agua – Lea atentamente esta notificación**

Se deben inspeccionar los atados de componentes y se debe informar inmediatamente al transportista si se observa daño. El óxido blanco es un ataque corrosivo del revestimiento de cinc que resulta de la presencia de agua. En todo lugar en donde se encuentre óxido, se producirá una reducción de la vida útil del acero galvanizado.

Si ha entrado agua en un atado o si se ha formado condensación entre las láminas, se debe abrir el atado, se deben separar las láminas y se deben secar todas las superficies.

#### **Si se han de instalar las láminas dentro de los 10 días:**

Almacene las láminas atadas lejos del piso lo suficientemente alto como para permitir la circulación de aire por debajo del atado y para evitar que entre agua. Coloque un extremo al menos 8" (20 cm) más alto que el extremo opuesto. Apoye los atados largos en el centro. Evite que entre lluvia cubriendo con una lona, permitiendo que circule aire entre los extremos cubiertos del atado y el piso.

No envuelva en plástico.

#### **Si no se han de instalar las láminas dentro de los 10 días:**

Proporcione almacenamiento seco interior. No se recomienda almacenamiento superior a 6 meses. Si se evidencia óxido blanco al recibir el pedido, notifique a Chief inmediatamente. El daño en los componentes que resulte de un almacenamiento inadecuado es responsabilidad de quien los recibe.



## Antes de Comenzar

Antes de comenzar la instalación del silo, tómese tiempo de estudiar atentamente los métodos de construcción de este manual, eso le ahorrará tiempo y dinero.

Chief no otorga garantía con respecto a componentes, accesorios o equipos que no sean de su fabricación.

Cuando use un soplete de corte o esté soldando material galvanizado, existirá la posibilidad de desarrollar emanaciones tóxicas. Proporcione una ventilación adecuada y protección respiratoria cuando use este tipo de equipos durante la instalación.

### Introducción

Le agradecemos por comprar un silo Chief. Una instalación y una operación correctas le asegurarán la mejor experiencia general con su silo y le garantizarán un buen funcionamiento.

Se brinda esta información para el propietario con el acuerdo expreso de que las ilustraciones y la información contenidas en el presente son de propiedad de Chief Industries, Inc., que no serán reproducidas o copiadas ni se dispondrá de ellas de otro modo, directa o indirectamente, para asistir a elaborar o suministrar información para la confección de planos, impresos u otras reproducciones de éstos, o para la fabricación de productos o equipos adicionales, excepto con permiso expreso de Chief Industries, Inc. por escrito, obtenido previamente y específico para cada caso. La aceptación de este material será interpretada como la aceptación del acuerdo precedente.

Los datos técnicos contenidos en el presente son los más recientes disponibles en el momento de su publicación y están sujetos a modificación sin notificación previa. Chief Industries, Inc. se reserva el derecho de modificar la construcción y el método de operación de sus productos en cualquier momento sin tener obligación alguna de su parte de modificar ningún equipo vendido y entregado previamente.

### Descripción del Número de Modelo

La nomenclatura del modelo distingue la aplicación del silo. La información incluye una denominación aplicable del diámetro de la estructura, la altura del alero, el diseño del techo y los criterios de diseño utilizados. La definición de la nomenclatura del número de modelo es la siguiente:

Ejemplo:      CB    34    -    18    -    J Rib   -    SZA  
                   (a)    (b)    -    (c)    -    (d)    -    (e)

(a)    CB = Silo Chief (*Chief Bin*)

(b)    34 = Diámetro del Silo

En donde: 34 = 34 láminas en la circunferencia

(c)    18 = Altura hasta el Alero del Silo

En donde: 18 = 18 láminas de altura

(d)    J Rib = Tipo de Diseño de Techo

En donde: J Rib = Diseño de Techo con Refuerzos en J

En donde: V Rib = Diseño de Techo con Refuerzos en V

(e) Criterios de diseño de silo para zona sísmica y viento

## Información General de Diseño

Todos los silos Chief están diseñados para almacenamiento y manipuleo de grano de fácil escurrimiento con las siguientes densidades:

- 49,5 lb/ft<sup>3</sup> (793 kg/m<sup>3</sup>) en grano de libre escurrimiento
- 52,5 lb/ft<sup>3</sup> (841 kg/m<sup>3</sup>) (grano compactado con un factor de compactación de 6%)

El almacenamiento de productos que no sean granos (productos con una densidad superior a 49,5 lb/ft<sup>3</sup> (793 kg/m<sup>3</sup>), productos que tengan características inusuales de flujo o bien propiedades corrosivas inusuales) deben ser aprobados por el Departamento de Ingeniería de Chief antes de cotizarlos. El almacenamiento de harina de soja o residuos de carne o de otros productos de difícil escurrimiento anularán la garantía.

Para el silo, cada anillo de pared individual ha sido diseñado para acomodar las cargas verticales y horizontales en la pared impuestas por el grano almacenado. El calibre de las láminas y la resistencia de diseño para cada anillo es analizado individualmente para todos los tamaños de silo. Asimismo, los calibres de los parantes y las resistencias de diseño son determinados individualmente para el rango de altura total de pared de cada silo. Todos los materiales de acero son comprados en conformidad con la Norma ASTM aplicable.

Todos los puntos de sujeción atornillados son diseñados usando tornillos de alta resistencia que cumplen con las especificaciones de la norma ASTM o SAE aplicable.

Todos los silos deben ser llenados uniformemente por el centro y descargados únicamente por la descarga central, hasta que el grano ya no fluya por gravedad. Si los silos son llenados o vaciados de manera descentrada, se anulará la garantía; a excepción de los sistemas de descarga lateral aprobados.

Todo el acero galvanizado usado para silos de almacenamiento y secado se ajusta a la especificación A653 de ASTM y el recubrimiento galvanizado a la especificación A924 de ASTM.

El recubrimiento galvanizado G-115 corresponde a una galvanización de 1,15 oz/ft<sup>2</sup> (Z350; 350 g/m<sup>2</sup>) total para ambos lados en los materiales siguientes:

- Calibre 22 y más liviano = Acero Comercial TIPO A; límite de elasticidad 33 ksi/min (grado 230)
- Calibres 18 y 20 = Acero Estructural Grado 40, Clase I; límite de elasticidad 40 ksi/min (grado 275)
- Calibre 17 y más pesado = Acero Estructural Grado 55, Clase I; límite de elasticidad 55 ksi/min (grado 340)

## Información sobre Diseño del Techo

Todas las estructuras de los techos de los silos de Chief Industries están diseñadas para soportar condiciones de servicio y medioambientales normalmente previsibles según el código de diseño especificado UBC (Código de Construcción Uniforme de los Estados Unidos).

**Nota Importante:** Las cargas en la parte superior del techo que excedan los valores especificados pueden causar daño estructural en el techo y anularán toda garantía del silo.

## Diseño del Techo con Refuerzos en J

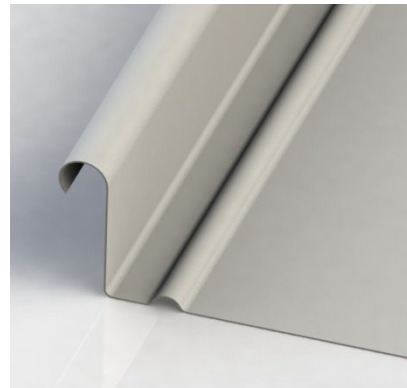
Los silos CB5 a CB34 están diseñados con una inclinación en el techo de 30 grados. Los diseños de los silos CB9 a CB11 incluyen un anillo de refuerzo estructural en el techo. Estos techos tienen 4 paneles de techo por lámina de pared.

Los techos de los silos CB12 a CB34 utilizan un sistema estructural completo que soporta el conjunto de paneles del techo. Los silos CB22 a CB34 tienen un diseño de paneles de techo partidos.

Los diseños de los silos CB5 a CB34 utilizan un anillo de trabajo que consiste en un anillo continuo alrededor del centro, que es sujeto con soportes de grueso calibre ubicados sobre los refuerzos del techo, cerca de la tapa del techo.

Para todos los techos que tienen diseño de paneles con refuerzos en J, hay disponibles diversas opciones de diámetro de anillo superior y de cargas por el centro del silo.

**Nota Importante:** No se deben exceder las capacidades indicadas para carga por el centro del silo. Si su aplicación excede los valores indicados, póngase en contacto con Chief Industries Inc. por recomendaciones.



## Uso del Silo

Los silos Chief con parantes pueden ser usados para todas las aplicaciones normales de almacenamiento y secado. Los modelos de silo de 8 o más anillos han de ser usados sólo para aplicaciones de almacenamiento. Si se han de usar removedores que consistan en más de seis helicoidales verticales, póngase en contacto con Chief por recomendaciones. Se deben usar silos de la serie con parantes cuando se instalen dispositivos con removedores o helicoidales verticales.

## Equipos Accesorios

Todos los equipos accesorios deberían ser instalados y mantenidos de acuerdo con las instrucciones de instalación y operación de cada proveedor individual. Sin embargo, si se requiere alguna modificación al diseño estándar de Chief, póngase en contacto con Chief por recomendaciones especiales.

**Nota Importante:** No modifique el diseño del silo sin la aprobación de Chief. Es la responsabilidad del contratista general verificar que todos los equipos estén instalados correctamente y que los equipos sean compatibles con el uso previsto. Se debe contratar un electricista matriculado para completar todo el cableado y el servicio eléctrico.

## Cargas de los Equipos en la Parte Superior del Techo

Para de silos de modelos estándar las torres ubicadas entre los silos deberían soportar los equipos elevados tales como transportadores, helicoidales y pasarelas. Las paredes o el techo del silo no deberían soportar la carga de estos elementos. Cuando se requiera un diseño alternativo de obra, el silo puede ser diseñado específicamente para soportar las cargas concentradas en la parte superior o en el alero del techo con parantes de diseño reforzado que soportarán la carga superior.

Cuando se determinen las cargas de los equipos en la parte superior del techo, se debe considerar el peso de todos los equipos accesorios suspendidos o soportados por la parte superior. Se deben calcular los pesos usando la carga estática de los equipos más la carga dinámica del grano que está siendo transportado.

Por ejemplo, el peso de un transportador elevado debería incluir la pasarela, el conjunto del cabezal motriz del transportador, los motores, accionamientos, tuberías, descargas y el peso del grano cuando esté en funcionamiento. Si el diseño del transportador y la pasarela es tal que es probable que se acumule nieve durante los meses de invierno, se debe agregar la carga de la nieve al cálculo de la carga por la parte superior. Si el cable de temperatura está suspendido desde el centro del silo, agregue 1000 lb (452 kg) por 40 pies (12,20 m) de longitud de cable a la carga de los equipos por la parte superior. Interpole los valores para los largos de los cables intermedios, por ejemplo un cable de 60 pies (18,30 m) ejercería una carga de 1500 lb (680 kg).

**Nota Importante:** No permita que se acumule hielo y nieve excesivos en ninguna parte del techo, causando potencialmente una carga excesiva en el techo y daño estructural.

**Nota Importante:** Una sobrecarga en la parte superior del techo puede causar daño estructural en el techo y anulará toda garantía del silo. Las cargas en el techo que excedan los valores especificados anularán la garantía.

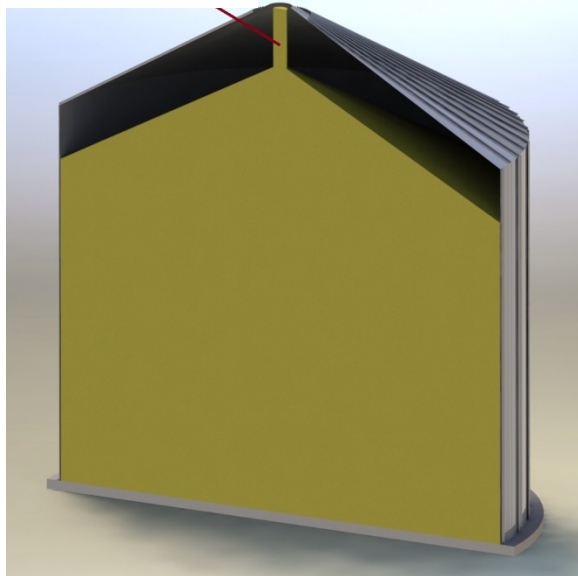
## Carga de los Silos

Los silos estándar para uso comercial (CB18 y más grandes) pueden ser cargados a un índice de carga de 40.000 Bu/h (1.000 TM/h). Si se requiere una capacidad de carga de 40.000 Bu/h o mayor, o si el silo es más pequeño que un CB18 y requiere una capacidad de carga de 40.000 Bu/h, póngase en contacto con Chief por recomendaciones sobre qué refuerzo estructural es necesario realizar en el silo.

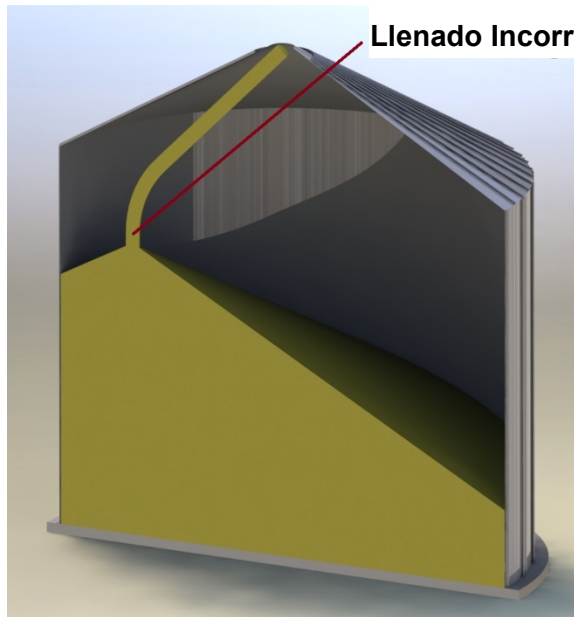
Se recomienda el llenado por el centro a través de la abertura superior en todos los silos. La carga descentrada creará presiones desiguales en la pared del silo y provocará daño estructural. Si se ha de usar tubería de carga, se recomienda usar un amortiguador de caída de grano para promover el llenado uniforme. Igualmente, se recomienda el uso de esparcidores para distribuir los finos de los granos, facilitando un flujo de aire uniforme a través del grano y nivelando el talud de grano.

**Nota Importante:** No llene demasiado el silo. Un llenado excesivo puede provocar daño estructural en el techo y crea un flujo de aire incorrecto y problemas en la ventilación. El nivel máximo de grano es 1" (25,4 mm) por debajo del alero del techo.

Llenado Correcto



Llenado Incorrecto



## Descarga del Silo

Los silos estándar para uso comercial CB18 y más grandes pueden ser descargados a un índice de descarga por debajo de los 20.000 Bu/h (500 TM/h). Si se ha de descargar un silo a 20.000 Bu/h o más rápido, o si el silo es más pequeño que un CB18, póngase en contacto con Chief por recomendaciones sobre qué refuerzo estructural es necesario realizar en el silo.

Todos los silos deben ser descargados a través de la descarga central. Como se muestra en la ilustración siguiente, si se instalan descargas intermedias en el piso, éstas no deben ser abiertas hasta que se haya removido todo el grano a través de la descarga central. Por lo tanto, las descargas central e intermedias deben tener tubos de accionamiento separados



# ADVERTENCIA



**NO**



**SÍ**

**INSTRUCCIONES DE DESCARGA:**

1. Use **SOLO LA SALIDA CENTRAL DEL PISO** hasta que **NO** quede grano sobre esta salida.
2. Las salidas laterales del piso **SOLO** deben ser usadas cuando la condición precedente fue cumplida.
3. Bloquee todas las salidas laterales del piso para evitar que sean usadas anticipadamente por accidente.
4. Vea las instrucciones de los fabricantes para el uso apropiado de los sistemas de descarga lateral (en la pared) suministrados

No atender estas advertencias podría ocasionarle heridas graves, la muerte, daño estructural o colapso del silo.

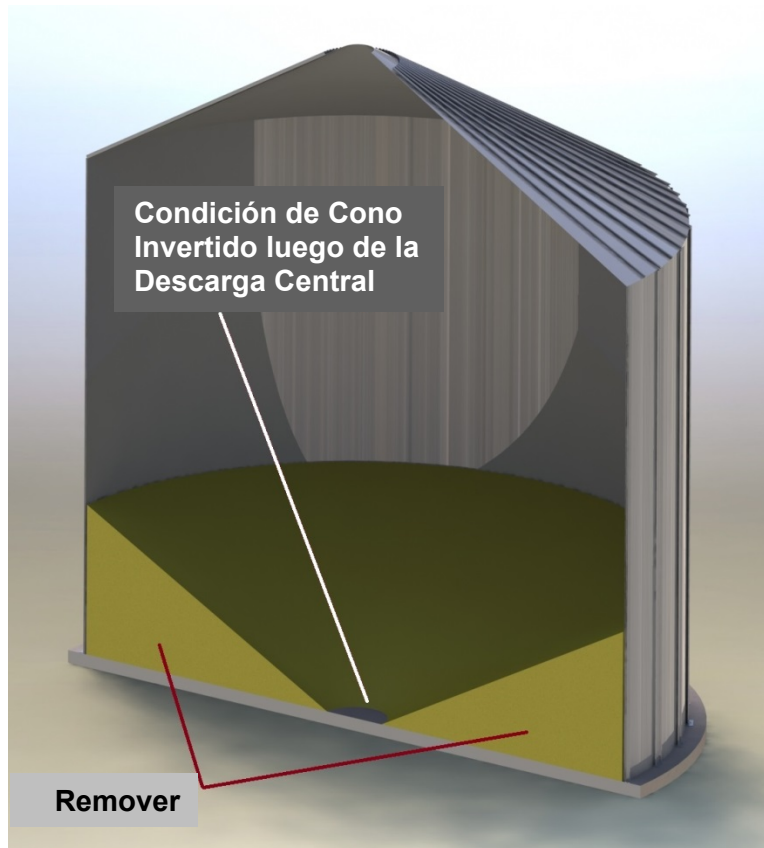
UC-GBU-2A

El pivote de la barredora de la descarga central debería ser centrado en el silo para asegurar la rotación de la barredora sin obstrucciones. Si el transportador de descarga sale a través de la pared del silo, selle totalmente alrededor del tubo para evitar que se filtre humedad y flujo de aire. Será necesario reforzar las láminas de pared si el transportador de descarga sale a través de la pared del silo en un punto expuesto a presión directa del grano. Póngase en contacto con Chief por recomendaciones sobre refuerzo.

## INSTALACIÓN DE LA PARED

Luego de descargar el grano del silo a través de la descarga central, el cono invertido de grano remanente debe ser removido para evitar que se deteriore el grano y que se degrade el recubrimiento protector de zinc de las láminas de pared del silo.

**Nota Importante:** Hacer funcionar los ventiladores para aireación con el grano en esta condición de cono invertido no mantendrá la condición correcta del grano. El flujo de aire de los ventiladores será descargado a través de grano en el centro del silo con menor nivel y no circulará aire en la pared del silo.





## Descarga Lateral en el Silo

Los sistemas de descarga lateral sólo han de ser usados con grano seco. No use una unidad de descarga lateral con ningún producto de difícil escurrimiento. Consulte a Chief por recomendaciones para una instalación apropiada.


**Nota Importante:** Si no se siguen las instrucciones de operación con descarga lateral, se puede causar daño estructural en el silo y se anulará la garantía.

Se pueden instalar sistemas de baffle en la descarga lateral en los diversos silos especificados en el catálogo de Chief.

**Nota Importante:** Toda unidad de descarga lateral instalada incorrectamente, o las unidades de descarga lateral fabricadas por un proveedor que no sea Chief podría resultar en daño estructural en la pared del silo y se anulará la garantía.

Se recomienda colocar una salida de descarga lateral en la cuarta, quinta o sexta lámina de pared desde la base de la fundación. Cuando instale un sistema de descarga lateral, el primer baffle interior debe ser colocado en el primer anillo (superior) del silo, ubicado en el alero del silo. El primer anillo de refuerzo contraviento también debe ser instalado en el primer anillo (superior) del silo, cuando se use un sistema de descarga lateral. No se recomienda instalar sistema de descarga lateral en la serie de silos tolva Chief para uso comercial (CHT).

Luego de instalar la unidad de descarga lateral, se deben instalar las etiquetas de instrucciones operativas a la vista a nivel del operador en la estación de operación de la cadena de control. La etiqueta debe estar claramente visible para todo el que opere la descarga lateral. La instalación de la descarga lateral no estará completa hasta que estas etiquetas estén en su lugar.


PRECAUCIÓN

**La operación incorrecta puede causar lesiones personales o daños sustanciales a los bienes.**

**No usar mientras otros equipos de descarga estén operando. Abra la compuerta deslizante lentamente. Deje de usar inmediatamente si el flujo se obstruye. Cierre la compuerta deslizante cuando no esté en uso.**

872162


ADVERTENCIA



**“PARA EVITAR DAÑO A LA ESTRUCTURA MIENTRAS DESCARGA CON DESCARGAS LATERALES”**

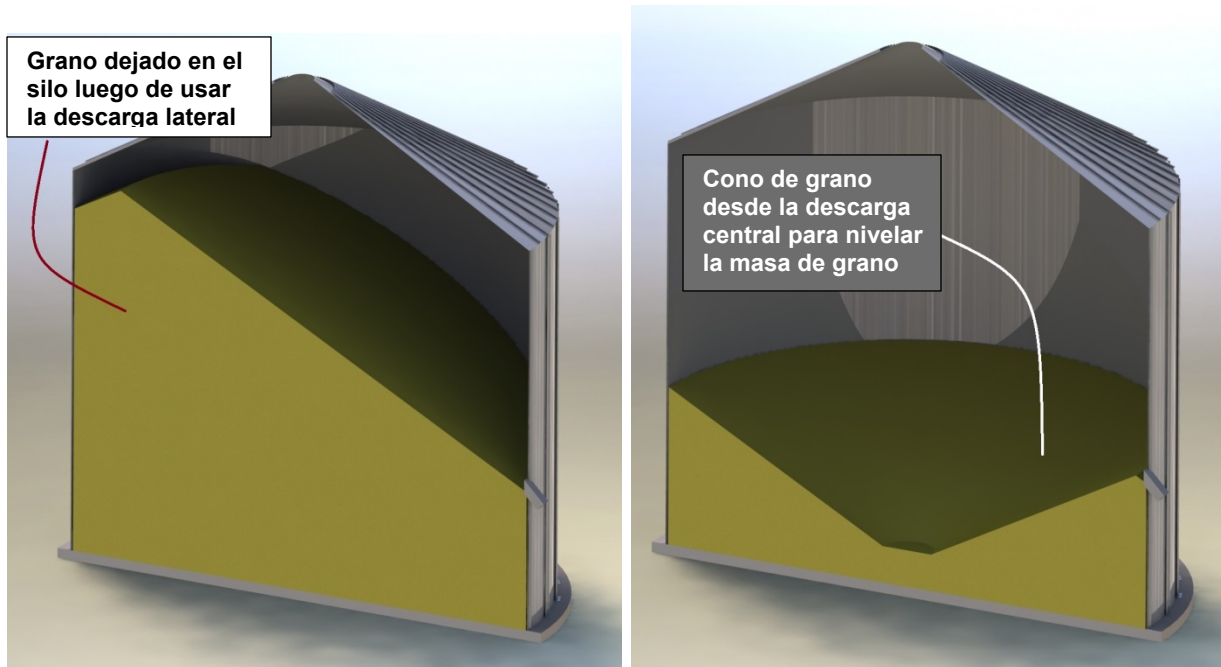
- > SI SE ESTÁN USANDO MÚLTIPLES DESCARGAS LATERALES, SÓLO SE PUEDE USAR 1 DESCARGA LATERAL A LA VEZ.
- > LOS SILOS CON SISTEMAS DE DESCARGA LATERAL PUEDEN SER LLENADOS Y DESCARGADOS DESDE LA DESCARGA LATERAL UN MÁXIMO DE 2 VECES. LUEGO DE DESCARGAR EL SILO LATERALMENTE POR SEGUNDA VEZ, SE DEBE FORMAR UN CONO EN EL GRANO O SE LO DEBE DESCARGAR DESDE LA DESCARGA CENTRAL ANTES DE VOLVER A LLENAR EL SILO, PARA RELAJAR LA PARED Y LA FUNDACIÓN.

872163

Toda tubería conectada al conjunto de compuertas o a la tubería de descarga debe estar soportada por un medio independiente. La tubería de descarga y el conjunto de compuertas no tienen como finalidad soportar las cargas de la tubería de descarga.

**Nota Importante:** Los silos con sistemas de descargas laterales NO pueden ser cargados por el centro y descargados desde la descarga lateral al mismo tiempo. Si hay múltiples descargas laterales instaladas en un silo, sólo se puede usar una descarga lateral al mismo tiempo. Si hay 2 descargas laterales instaladas en un silo, éstas deben estar colocadas a 180 grados entre sí.

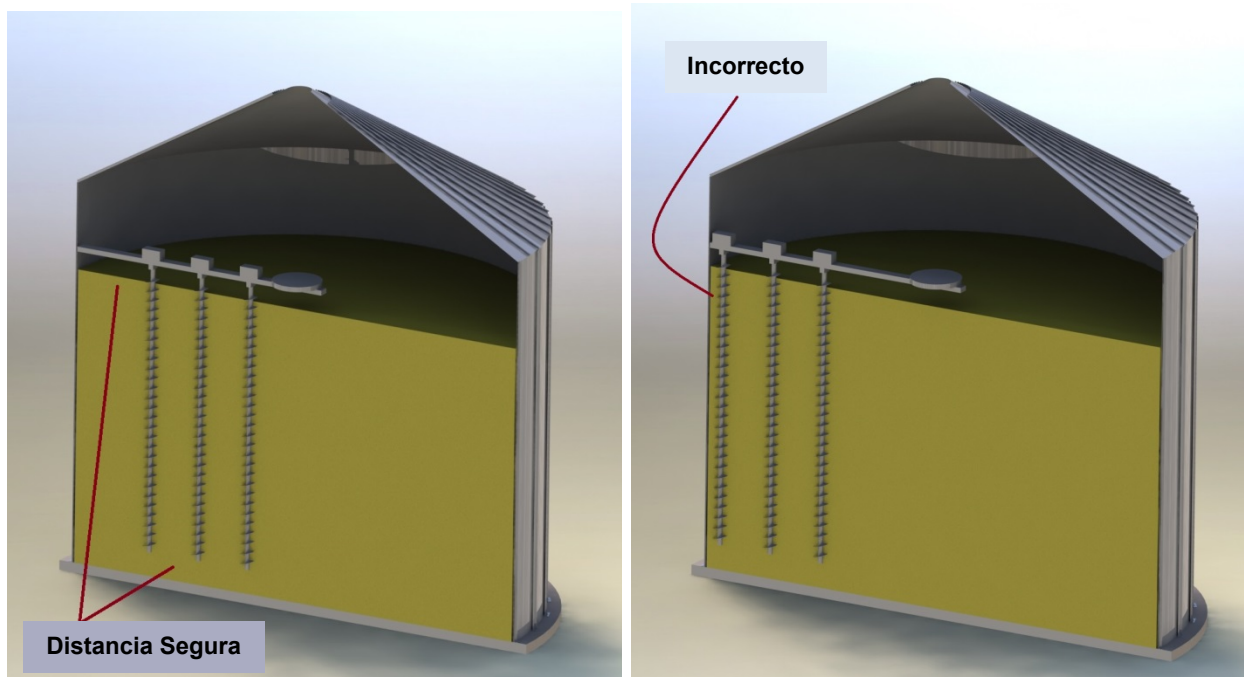
Luego de remover el grano del silo usando el sistema de descarga lateral, se requiere que se forme un “cono” en la descarga central para nivelar el grano en el silo antes de volver a llenar. Además, antes de un almacenamiento prolongado, se debe hacer que se forme un cono en el grano del silo o se debe llevar el grano a una condición de nivelado. Que se forme un cono significa remover el grano desde la descarga central para crear un cono invertido, en donde el grano alrededor de la pared esté al mismo nivel alrededor de todo el perímetro del silo.



## **Removedores**

Se pueden instalar removedores en todo silo de secado, con las limitaciones indicadas previamente. Todos los modelos de silos con parantes hasta 7 anillos de altura podrán acomodar un removedor de no más de 3 helicoidales verticales. La capacidad de almacenamiento del silo se reducirá cuando se instale un removedor. Las capacidades de almacenamiento de los silos de secado indicadas en el catálogo de Chief deberían ser utilizadas con la reducción adicional de capacidad para el espacio de la unidad de accionamiento del helicoidal vertical. Las escaleras internas pueden requerir soportes de longitud reducida para ser fijados en la pared de manera que quede espacio para el removedor.

**PRECAUCIÓN:** El nivel del grano no debe ser llenado por encima del removedor. La presión del grano en el removedor puede dañar el techo o el removedor. No opere helicoidales cerca de la pared para evitar daño en la pared.



Los helicoidales verticales pueden requerir que se los acorte para que haya un huelgo mínimo con el piso de 3" - 5" (76 mm - 127 mm) o un mayor espacio para barredoras. Siempre se debe seguir el procedimiento del fabricante para acortarlo.

## **Equipos de Flujo Continuo**

Sólo se pueden instalar recirculadores en silos CB con parantes. Se deberían instalar estos dispositivos como lo instruye el fabricante y con las siguientes consideraciones especiales:

1. Consulte al fabricante del piso por medidas recomendadas para reforzar el piso en la base del recirculador.
2. Si el helicoidal de transferencia sale a través de los paneles del techo, selle alrededor del tubo del helicoidal para evitar filtración de agua.
3. El peso del helicoidal de transferencia no debe ser soportado por los paneles del techo. El helicoidal de transferencia debería ser soportado por el pie del recirculador y un silo adyacente o soporte independiente.

## Ventilación en el Techo

Todo silo en donde se utiliza aire forzado para aireación o secado debe estar provisto con suficientes piezas de salida y entrada de aire para evitar presiones internas excesivas, ya sea positivas o negativas. Se debería consultar al proveedor de las piezas de ventilación por los requisitos para la ventilación en cada proyecto, teniendo en consideración el tamaño específico del silo, el tipo y la profundidad del grano, el tamaño del ventilador y el tipo de piso. Normalmente, se requiere una superficie de salida de un pie cuadrado (0,09 m<sup>2</sup>) por cada 1.000 ft<sup>3</sup>/min (28,31 m<sup>3</sup>/min) de salida. Chief no recomienda el uso de sistemas de aireación negativa. En el caso de que se vaya a usar aireación negativa, los requisitos para la ventilación en la entrada deberían ser especificados para el silo en condición de vacío (sin producto).

**Nota Importante:** Las piezas de ventilación del techo deben estar abiertas y libres de residuos u otras obstrucciones antes de la operación de los ventiladores.

**Nota Importante:** Los ventiladores eléctricos no deberían ser puestos en funcionamiento cuando la temperatura ambiente está por debajo de los 35 grados Fahrenheit (2 grados Celsius) debido a la posibilidad de que se forme hielo en las piezas de ventilación. Las piezas de ventilación obstruidas o con hielo pueden incrementar significativamente el diferencial de presión de interna a externa y podrían provocar daño estructural al silo.

**Nota Importante:** Ante altos índices de descarga, se puede crear un vacío dentro del silo. Si los índices de descarga exceden los 5.000 Bu/h (125 TM/h), se debe instalar una pieza de ventilación en la entrada (se recomienda del tipo cuello de cisne). Una ventilación para silo Caldwell estándar sin

obstrucciones proporcionará una ventilación adecuada hasta una capacidad de descarga de 80.000 Bu/h (2.000 TM/h). Si se necesitan índices de descarga sustancialmente más altos, por favor póngase en contacto con Chief para que le informen los requisitos de ventilación recomendada.

## Ventiladores y Transiciones

Se deben especificar los ventiladores para la aireación de acuerdo con las especificaciones de Chief para el silo particular que se está considerando.

Todos los ventiladores deben ser instalados según las recomendaciones de Chief y se los debe nivelar antes de la operación. Se debería contratar un electricista matriculado para completar todo el cableado y servicio eléctrico.

La transición a través de la pared del silo debe estar totalmente sellada alrededor del exterior del collar de entrada de la transición para evitar filtraciones en el flujo de aire. Se recomienda el uso de una cinta selladora en combinación con el cubrejuntas suministrado por el fabricante de la transición. Si la transición interrumpe una línea de parantes, se debe instalar el parante

# ADVERTENCIA

PARA EVITAR DAÑO EN LA ESTRUCTURA DEL TECHO Y LA PARED

1. USE SISTEMA DE AIREACIÓN POSITIVA (DE EMPUJE).
2. ASEGÚRESE DE QUE TODAS LAS PIEZAS DE VENTILACIÓN TENGAN EL TAMAÑO CORRECTO Y ESTÉN ABIERTAS Y SIN OBSTRUCCIONES.
3. SI USA EXTRACTORES DE AIRE PARA TECHO, HAGA EL CABLEADO PARA QUE LOS VENTILADORES DE TECHO Y DE SUMINISTRO ARRANQUEN SIMULTÁNEAMENTE O ASEGÚRESE DE QUE LOS VENTILADORES DE TECHO SE ENCIENDAN CUANDO LOS DE SUMINISTRO ESTÉN ENCENDIDOS.
4. NO OPERE SU SISTEMA DE AIREACIÓN CUANDO EXISTEN CONDICIONES CLIMÁTICAS QUE PUEDEN HACER QUE SE FORME HIELO EN LAS PIEZAS DE VENTILACIÓN DEL TECHO.

(PUEDE FORMARSE HIELO CUANDO LA TEMPERATURA AMBIENTE DEL AIRE ESTÁ POR (DEBAJO DE 35° F (2° C) Y LA HUMEDAD RELATIVA ES DE 90% O SUPERIOR. POR CONSULTAS SOBRE POSIBLES CONDICIONES PARA QUE SE FORME HIELO, APAGUE EL SISTEMA Y PONGASE EN CONTACTO CON SU SERVICIO METEOROLÓGICO LOCAL).

(DETERMINE EL FLUJO DE AIRE DE LOS CUADROS DE RENDIMIENTO DEL VENTILADOR CON AIRE LIBRE Y COLOQUE PIEZAS DE VENTILACIÓN DE ACUERDO AL CUADRO (A)).

(CONSULTE A SU PROVEEDOR DE EQUIPOS CALDWELL PARA QUE LO ASISTA A DETERMINAR EL TAMAÑO DE LOS EXTRACTORES DE AIRE Y/O PIEZAS DE VENTILACIÓN PARA SU TPCMH).

CHART (A)	
BIN VENT	CFM
LOW PROF	2670
HGBV - 1.75	2670
BBV - 19	3000

XXXX
740969

especial para la transición disponible de Chief como se describe en el manual de montaje. Además, si la transición entra a través de la lámina de pared inferior del silo (aireación con piso perforado completo y aireación por conductos) se debe agregar refuerzo adecuado a la lámina inferior de la pared. Póngase en contacto con Chief por recomendaciones. Los silos de secado estándar no requieren que se refuerce la lámina inferior de pared siempre que la transición entre por debajo del nivel del piso falso.

## **Calentadores**

La unidad de calentador debe ser acorde al tamaño de ventilador que se va a usar. La unidad del calentador y la del ventilador deben ser compatibles y se recomienda que ambas unidades sean suministradas por el mismo fabricante para asegurar la compatibilidad y la seguridad. La instalación y la conexión al servicio eléctrico de una unidad de calentador sólo deberían ser realizadas por personal correctamente entrenado por el fabricante de los productos que se van a usar. El ventilador y el calentador deben ser ubicados en el silo para asegurar un flujo de aire uniforme al silo. Las unidades deberían estar ubicadas en una posición opuesta (a 180°) con respecto a la salida del transportador de descarga.

- **PELIGRO:** Los tanques de combustible, conductos y todas las válvulas deben ser compatibles con el tipo de combustible que se va a usar. No usar tanques de combustible, conductos y válvulas certificados puede derivar en la muerte o lesiones graves de alguna persona.
- **PELIGRO:** Nunca use tanques de amoníaco anhidro o tanques de combustible modificados incorrectamente para almacenamiento de gas de Propano Líquido.
- **PELIGRO:** Se deben instalar reguladores para controlar el flujo de combustible de Propano Líquido según las recomendaciones del fabricante de la unidad del calentador.
- **PELIGRO:** Debe haber reguladores de flujo de gas natural instalados en la entrada del servicio por el servidor de gas natural y no se lo debe modificar.

Se debe establecer la temperatura de secado en base al tipo de grano a secar. Un calor excesivo puede dañar el grano, secándolo demasiado y puede haber incendios potenciales. Para obtener recomendaciones sobre temperatura óptima, póngase en contacto con Chief Industries Inc.

## **Pisos para Aireación**

Chief recomienda el uso de pisos con planchas Channel-lock con soportes de acero para aplicaciones de pisos perforados completos. El espaciado entre soportes de piso debe ser considerado para el silo particular que se está construyendo. Los soportes del piso, ubicaciones de los ventiladores y el transportador de descarga deberían ser orientados como se muestra en el esquema de aireación suministrado por Chief para asegurar un movimiento óptimo de flujo de aire.

1. Las aplicaciones comerciales (pisos cargados y descargados más de una vez al año) requieren pisos con planchas Channel-lock calibre 18.
2. Profundidades de grano de 60' (18,3 m) a 89' (27,1 m) requieren pisos con planchas Channel-lock calibre 18.
3. Profundidades de grano de 90' (27,4 m) a 110' (33,5 m) requieren pisos con planchas Channel-lock calibre 16.

## **Cables de Temperatura**

Se pueden instalar cables de temperatura en todos los silos Chief estándar. Dirjase al manual de instalación para ver la cantidad y ubicación correcta de los cables de temperatura para el tamaño de cada silo.

Hay disponibles conjuntos de soporte para cables de temperatura que Chief suministra y se los debe usar siempre que se instalen cables de temperatura. Siga las recomendaciones de los fabricantes de los cables de temperatura para la instalación de los cables y acórtelos si es necesario. Verifique que quede espacio adecuado para las barredoras u otros equipos internos y proporcione sellador adecuado en donde los cables de temperatura salgan del silo.

**Nota Importante:** El soporte de los cables de temperatura por cualquier método que el conjunto de soporte de Chief puede causar daño estructural a la estructura del techo y anulará la garantía. Todos los cables de temperatura deberían estar asegurados al piso para evitar que el cable se desplace hacia la pared del silo durante el llenado. Se recomienda el uso de una sogá liviana o monofilamento asegurada a un anclaje empotrado en el piso.

**Nota Importante:** Los Techos Estructurales están diseñados para una carga máxima de 2.000 lb por cable de temperatura. Si se excede esta carga, esto puede causar daño estructural al techo del silo y se anulará la garantía.

## **Responsabilidades del Contratista General**

Es responsabilidad de contratista general verificar que el sistema completo de soporte y otros equipos accesorios sean construidos con mano de obra calificada y que todos los equipos sean instalados según las instrucciones del fabricante respectivo.

Además, el contratista general es responsable por que todo sistema que construya sea adecuado para su uso. Todos los equipos accesorios incorporados en el sistema deberían ser aprobados para el uso previsto por cada fabricante de equipos respectivo.

## **Modificaciones en Obra y Defectos de Instalación**

Chief no asume responsabilidad alguna por modificaciones en obra o defectos de instalación que originen daño estructural o problemas en la calidad del almacenamiento. Si es necesario hacer alguna modificación en obra que no esté específicamente cubierta por el contenido del manual de instalación, póngase en contacto con Chief para su aprobación. Toda modificación no autorizada o defecto de instalación que afecte la integridad estructural del sistema de soporte anulará la garantía.

## Diseño y Construcción del Concreto

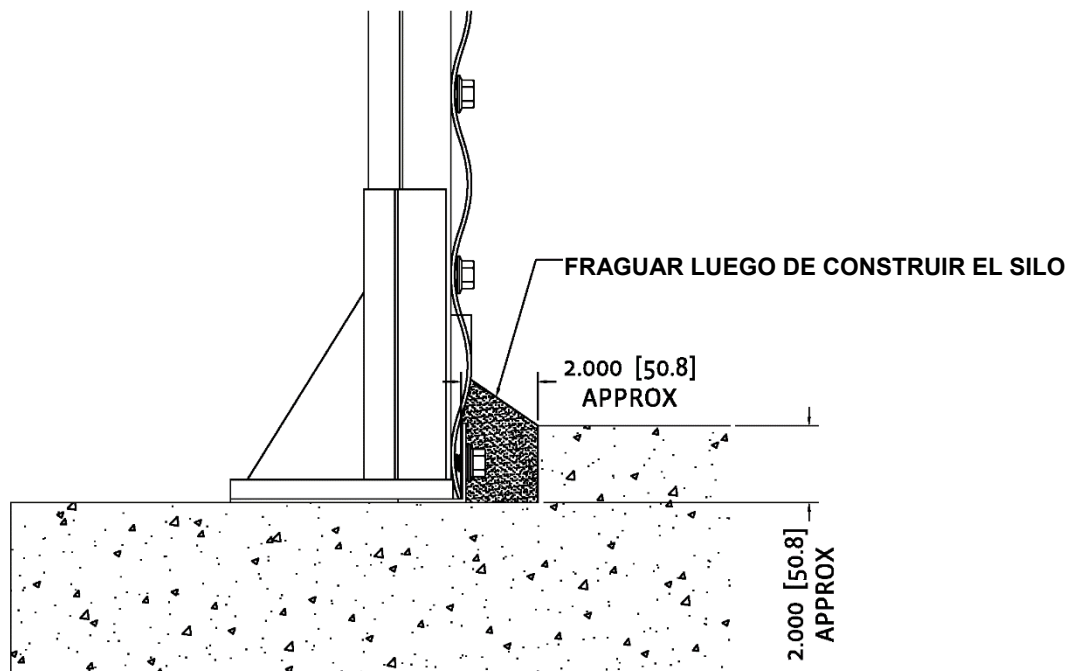
Elija un terreno que tenga buen drenaje hacia afuera del silo de manera que no se acumule agua alrededor del silo. El terreno debe estar firme y preferiblemente sin relleno. Si se requiere rellenar, compacte el material de relleno para evitar que se asiente de manera despareja.

Los diseños de fundación se basan en la capacidad portante permisible del suelo inalterado y deben estar certificados por una empresa de ingeniería autorizada. Usando perforaciones en el suelo para determinar la capacidad portante permisible del suelo, el contratista deberá emplear a un profesional de ingeniería para diseñar debidamente la fundación y la losa del piso. Los diseños de la fundación deben ser aprobados por un ingeniero matriculado para que cumplan con los códigos de construcción locales vigentes, el suelo y las condiciones climáticas locales, incluyendo los requisitos para zona sísmica y viento. Las cargas de la pared y la presión del piso para silos Chief están disponibles en Chief si se los solicita.

Si la fundación no se asienta de manera uniforme, se puede producir daño estructural severo en la estructura y la fundación. Una fundación diseñada o construida incorrectamente anulará todos los aspectos de la garantía. Es responsabilidad del contratista general verificar que se proporcione una fundación adecuada.

**Nota Importante:** La superficie del piso terminado debe estar nivelada en la ubicación de la pared del silo. Si hay desniveles en la elevación de la pared perimetral sin la colocación de un suplemento adecuado, se puede causar un daño estructural a la pared del silo. Un trabajo defectuoso en el concreto o la omisión de colocar suplementos anulará la garantía del silo.

Como opción para incrementar el sellado en la base, se puede usar un escalón (de contención) en el piso de concreto justo dentro de la pared para evitar la migración de humedad en la base. Toda desviación de una superficie plana de concreto puede resultar en una complejidad adicional durante la instalación y también perjudicar la funcionalidad de los accesorios del silo, tales como los pisos o túneles de aireación, puertas para palas cargadoras, etc.



NOTA: LOS TÚNELES Y TRANSICIONES PARA AIREACIÓN DEBERÁN SER AJUSTADOS EN OBRA PARA EL REBORDE DE CONCRETO

defectuosos o incorrectos de instalación.

## Control del Pedido

Para su conveniencia los componentes de acero serán codificados por color, los componentes individuales estarán etiquetados con un número de pieza apropiado y los paquetes serán etiquetados. Los elementos de sujeción, incluyendo tornillos, tuercas, pernos y otros clips o soportes de sujeción pueden estar divididos en paquetes más pequeños para facilitar su uso e identificación.

Controle su envío en el momento de la entrega utilizando la lista de empaque provista con el envío. Si falta algún elemento o si se evidencia algún material dañado, anote el faltante o daño en la factura del flete antes de firmar la documentación del despacho.

Los reclamos por faltantes no se aceptarán luego de 30 días desde el recibo del pedido. Las piezas que falten o estén dañadas son responsabilidad del transportista de la entrega, no del fabricante ni distribuidor.

Es aconsejable volver a ordenar las piezas dañadas o faltantes inmediatamente de manera que no haya retrasos en la instalación del silo. Luego de recibir la factura del material ordenado nuevamente, presente un reclamo de inmediato al transportista que efectuó la entrega.

## Códigos de Color

Los componentes de los silos Chief están codificados por color en base a los calibres.

<b>Calibre</b>	<b>Código de Color</b>
20	Blanco
18	Naranja
17	Celeste
16	Verde
14	Amarillo
14 Transición	Amarillo / Negro
13	Marrón
12	Azul Oscuro
11	Rosa
10	Negro
9	Verde Claro
8	Rojo



## Equipos Sugeridos

Chief recomienda los siguientes equipos y herramientas necesarios para la instalación del silo de almacenamiento de granos. Las instalaciones individuales pueden variar.

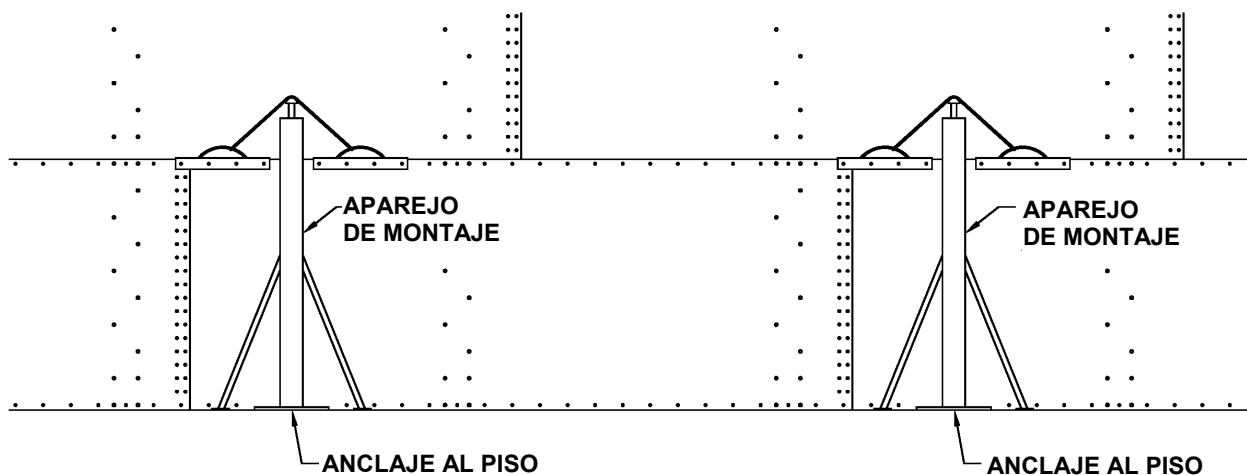
- Llaves de impacto y tubos
- Llaves de apriete
- Llave inglesa
- Pinzas de presión
- Pasadores para alinear
- Mazas de goma
- Nivel
- Perforadoras y mechas
- Destornilladores tipo pistola
- Sierra Eléctrica
- Prolongadores
- Escaleras
- Aparejos para montaje del silo

## Instalación de Aparejos para Montaje del Silo

Chief recomienda usar aparejos de montaje para todos los silos con una altura superior a 8 anillos y todos los silos que tengan más de 30' (9,1 m) de diámetro. Chief recomienda usar como mínimo un aparejo por lámina de pared para minimizar la distorsión de la pared durante el montaje. No usar la cantidad apropiada de aparejos puede provocar una deformación permanente de la pared del silo.

Durante la instalación es posible que todos los aparejos no se accionen por igual. Por lo tanto, nunca se debe exceder la capacidad máxima de izaje, de lo contrario se puede producir un daño severo. Siempre verifique el peso del silo para asegurar una instalación segura y libre de problemas.

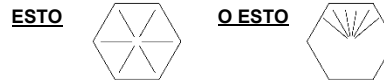
**Atención:** Ancle firmemente los aparejos de montaje del silo a la fundación durante la construcción.



## Procedimientos de Instalación

Todos los tornillos tienen cabeza con arandelas sellantes SAE Grado 8, con tuercas con brida aserrada. Los tornillos grado 8 están marcados con seis líneas radiales en la cabeza del tornillo como se muestra en la ilustración.

### ELEMENTOS DE SUJECIÓN SAE GRADO 8

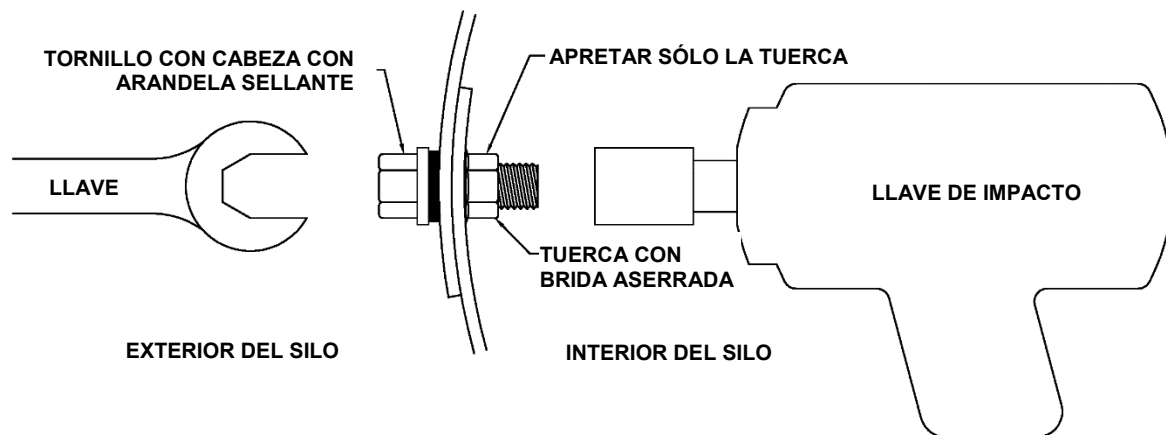


Si estas descripciones no corresponden con los tornillos enviados con el silo, por favor póngase en contacto con Chief inmediatamente. **No sustituya los tornillos por otros. Use sólo los tornillos suministrados por Chief. No se permite la sustitución de tornillos por otros de otras fuentes.**

Los tornillos para silo deben estar apretados. La tabla siguiente contiene los valores mínimos y máximos de torsión para la instalación.

Diámetro del Tornillo	Torsión Mínima	Torsión Máxima
5/16"	22 ft-lb	28 ft-lb
7/16"	60 ft-lb	75 ft-lb

Instale todos los tornillos para silo como se muestra en la ilustración siguiente con la cabeza y la arandela sellante en el exterior del silo. Apriete los tornillos para silo desde el interior del silo (extremo de la tuerca del tornillo) para evitar que se rasgue la arandela.



Por favor observe los siguientes tamaños de llave / cubo que se usarán con los elementos de sujeción correspondientes

Tamaño del Tornillo	Tamaño de la Cabeza	Tamaño de la Tuerca
5/16"	Llave de 1/2"	Llave de 1/2"
7/16"	Llave de 5/8"	Llave de 11/16"
1/2"	Llave de 3/4"	Llave de 3/4"
5/8"	Llave de 15/16"	Llave de 15/16"

**Nota Importante:** Antes de comenzar la instalación, es muy importante planificar de antemano, verificando el orden y la ubicación de todos los componentes del silo. Esto incluye lo siguiente:

- Piezas de ventilación en el techo y entradas de hombre
- Componentes de escaleras, plataformas y escalera en espiral
- Anillos de refuerzo contra viento
- Puertas de entrada del silo
- Descargas laterales
- Componentes de la aireación
- Ubicaciones de parantes reforzados para las estructuras de soporte para el transporte de materiales.

Para un procedimiento de soporte con aparejos iniciado con los 2 anillos superiores armados, la instalación general de los componentes del silo será en el orden siguiente:

1. Arme el Anillo N° 2
2. Arme el Anillo N° 1 (superior) encima del Anillo N° 2.
3. Estructura del techo (diríjase al manual de instalación del techo)
4. Láminas de techo, piezas de ventilación y ventiladores
5. Instale los aparejos de izaje de las láminas de pared
6. Arme los anillos restantes en orden ascendiente desde el alero del techo hacia abajo (N° 3 luego N° 4 luego N° 5, etc.)

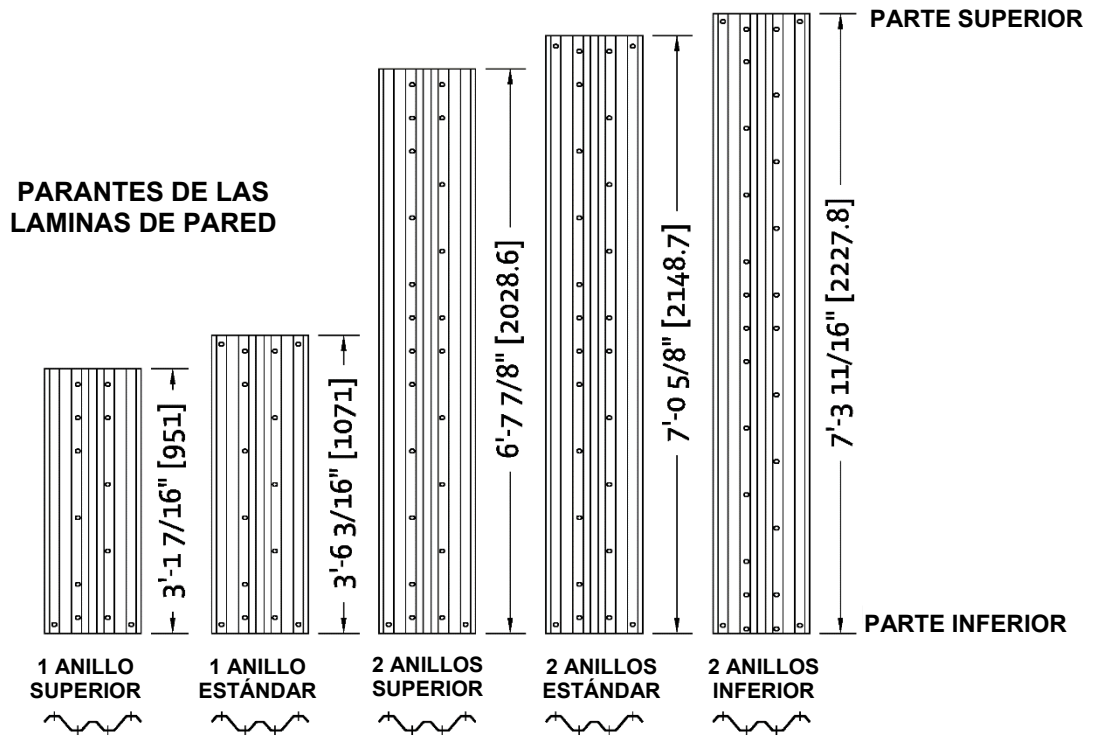
## Secuencia de Atornillado en el Montaje

1. Arme el anillo superior. Diríjase a los [cuadros de calibres](#) para el calibre correcto del material a utilizar. Solape las láminas y aplique sellador como se muestra en las [instrucciones de instalación de láminas de pared y parantes](#). Ubique los parantes superiores e instale sobre el anillo superior.

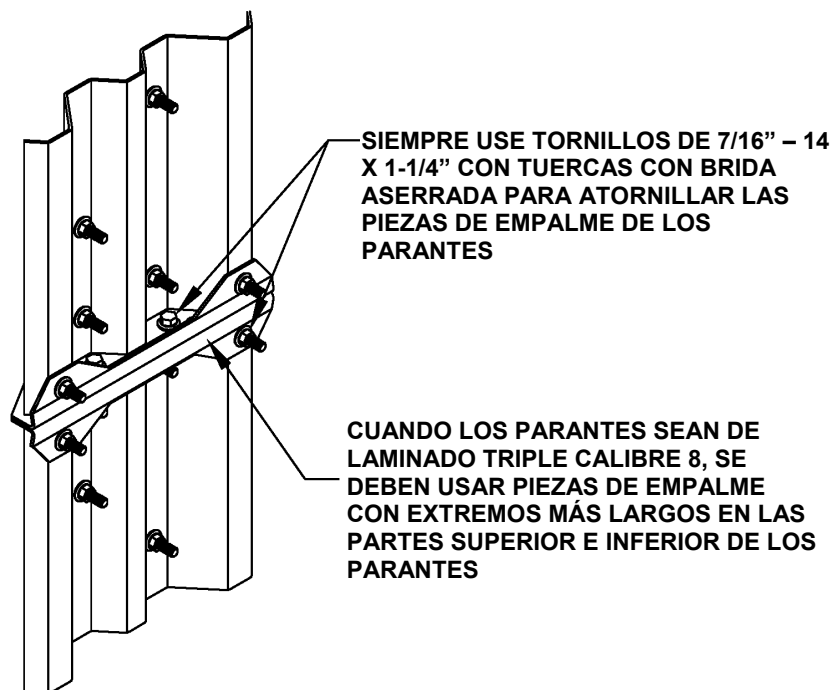
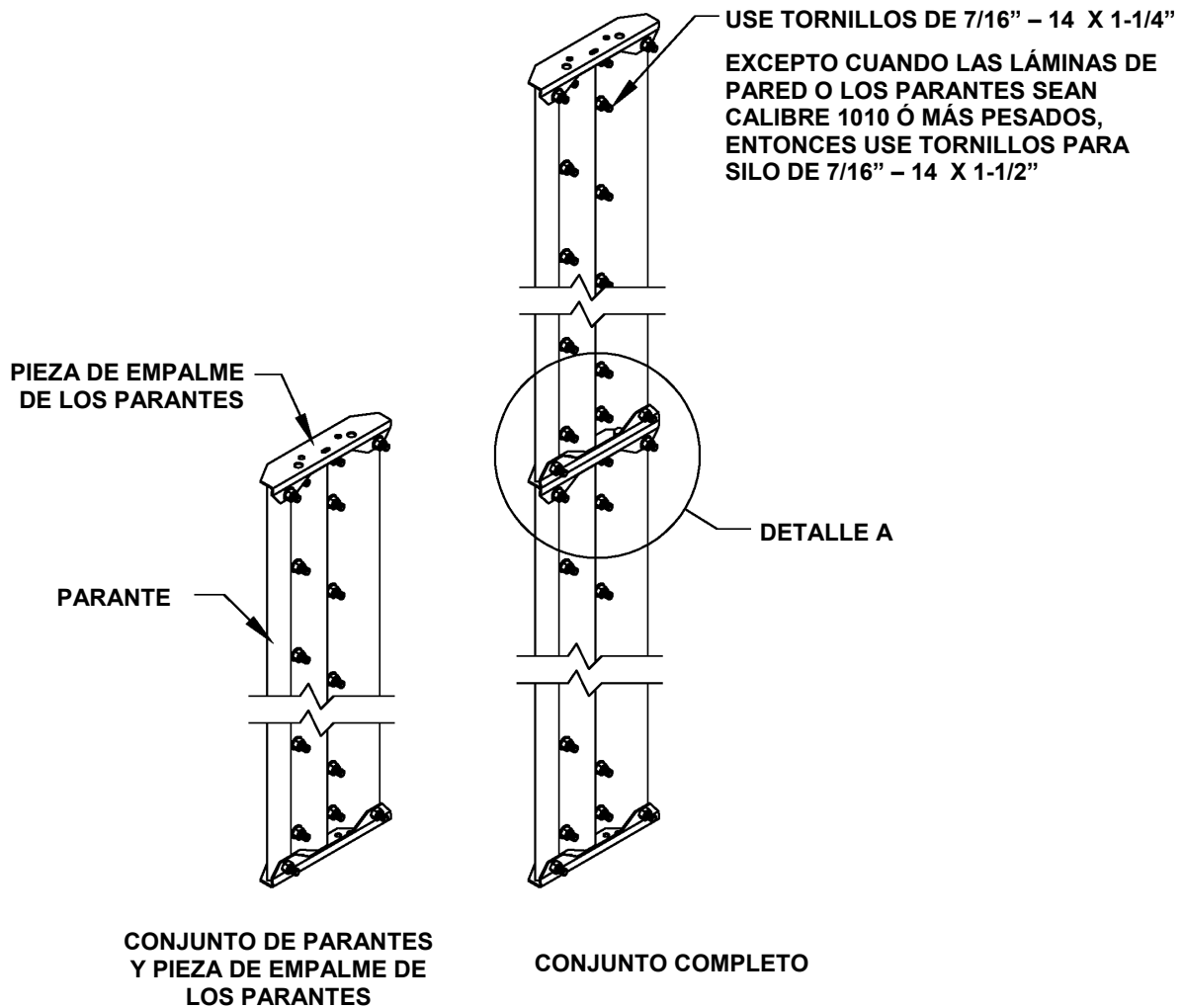
**Nota Importante:** Las láminas superiores tienen un perforado especial en las ubicaciones de los parantes. No instale los tornillos en los 4 agujeros superiores de los parantes hasta después de que se hayan fijado las piezas de sujeción del alero del techo.

2. Instale las láminas de pared y los parantes para el anillo N° 2 siguiendo las [instrucciones de instalación de láminas de pared y parantes](#). Diríjase a los [cuadros de calibres](#) para el calibre correcto del material a utilizar.
3. Apriete los elementos de sujeción en los 2 anillos superiores.
4. Instale las placas de empalme de los parantes a ambos extremos de los parantes con (2) tornillos para silo de 7/16-14 x 1-1/4" y tuercas con brida aserrada antes de asegurar el parante al silo.

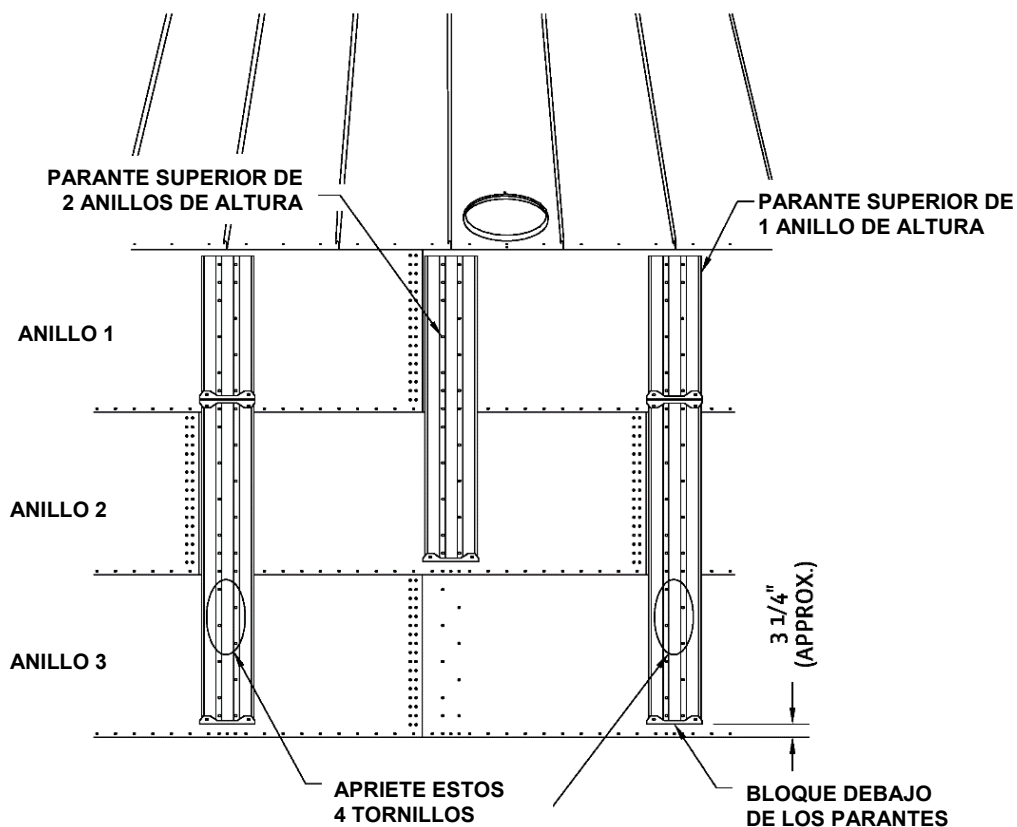
**Nota Importante:** En los parantes del anillo superior sólo se requiere una placa de empalme en el extremo inferior del parante.



## INSTALACIÓN DE LA PARED



- Arme el anillo N° 3 sin apretar siguiendo las [instrucciones de instalación de láminas de pared y parantes](#). Diríjase a los [cuadros de calibres](#) para el calibre correcto del material a utilizar. Usando un punzón grande para alinear, fuerce los parantes hacia arriba de manera que las piezas de empalme estén bien comprimidas (los bloques también pueden ser usados para comprimir las piezas de empalme de los parantes). Apriete 4 tornillos en el anillo N° 3 para mantener comprimidos los anillos. Instale los elementos de sujeción de la placa de empalme de los parantes sin apretar.



- Baje el silo a la fundación, colocando bloques por debajo de las ubicaciones de los parantes para mantener bien comprimidas las piezas de empalme. Esto forzará los parantes de 2 anillos de altura en el anillo N° 2 y el anillo N° 3 hacia arriba a las piezas de empalme. Apriete los elementos de sujeción que fijan los parantes a las láminas de pared y también apriete los elementos de sujeción para las placas de empalme de los parantes.
- Apriete los elementos de sujeción de las uniones verticales en el anillo N° 3. Apriete los elementos de sujeción de las uniones horizontales entre el anillo N° 2 y el anillo N° 3.

**Nota Importante:** Los elementos de sujeción en las uniones verticales deberían ser apretadas comenzando por el centro de la lámina de pared y trabajando hacia afuera en ambos sentidos hacia los extremos de las láminas de pared.

- Agregue las secciones de escalera según se requiera en el manual separado de la escalera suministrado con su sistema de silo.

9. Repita los pasos anteriores para cada anillo adicional. Se debe seguir la secuencia correcta de atornillado en todo momento. Siempre diríjase a los cuadros de calibres para el calibre correcto del material a utilizar.

**Nota Importante:** Todos los silos tienen parantes de 2 anillos de altura ubicados en la base del silo. En el 3<sup>er</sup> anillo desde la base del silo hacia arriba, se debe colocar un parante de 1 anillo de altura en líneas de parantes alternados.

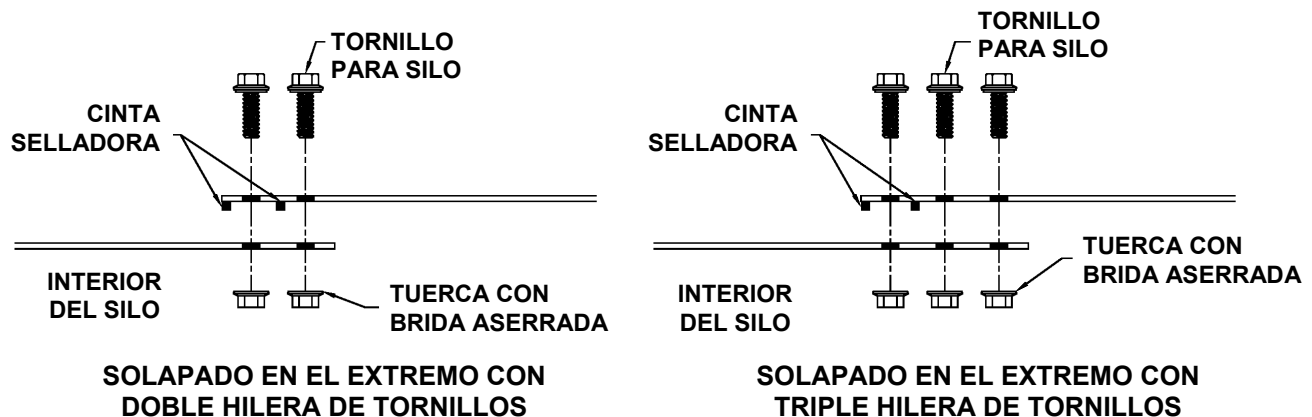
## Instalación de Láminas de Pared y Parantes

Todas las láminas de pared deben ser instaladas con el código de color mirando hacia abajo, hacia la fundación. El código de color siempre está ubicado en el borde inferior de la lámina de pared.

**Nota Importante:** Las láminas de pared para el anillo superior también tienen un código de color dorado. Los parantes inferiores también tienen un código de color dorado.

Arme las láminas de pared y parantes usando los cuadros de láminas de pared y parantes que se muestran en este manual. Estos cuadros son para silos de diseño estándar. Si un silo está diseñado para una gran capacidad de carga o descarga, la instalación sobre un foso de concreto o condiciones especiales de zona sísmica o viento, póngase en contacto con Chief para el cuadro de calibres específicos que se necesitan.

Como se muestra en la ilustración siguiente, solape las láminas de manera que cuando estén ubicadas fuera del silo, mirando hacia el silo, el extremo derecho de cada lámina siempre esté en el exterior del silo y el extremo izquierdo siempre esté en el interior.

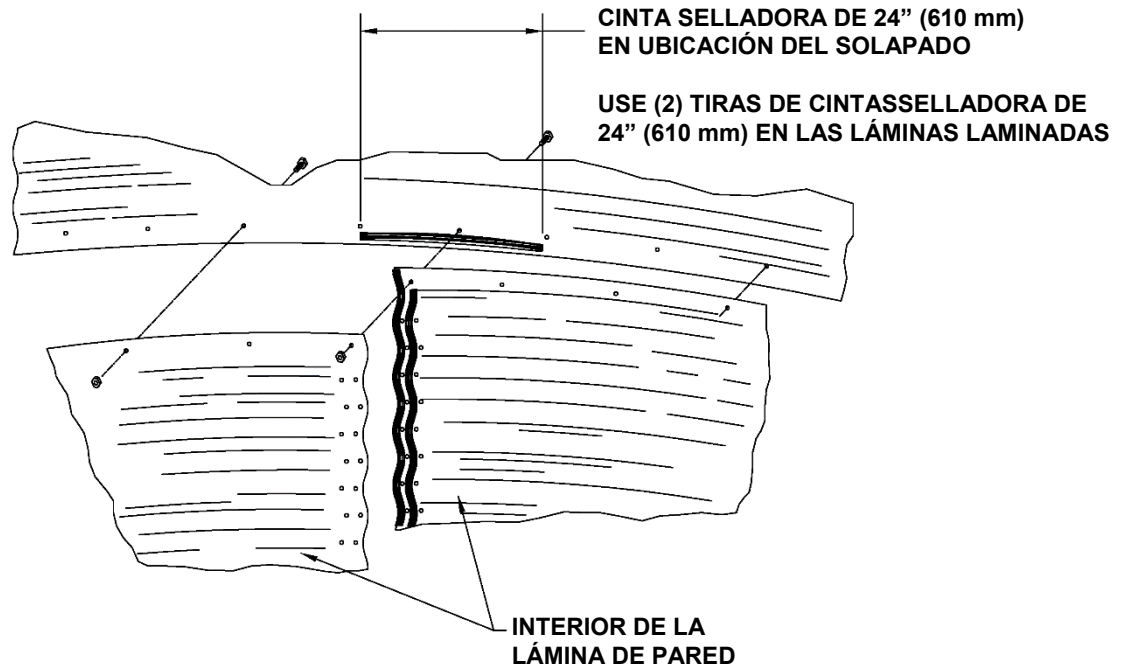


Se requiere sellador en uniones especificadas para un sellado estanco. Limpie los extremos externos de todas las láminas de pared para remover el aceite excedente de manera que el sellador se adhiera al metal. Coloque el sellador lo más cerca posible del borde interno vertical de la lámina de pared en cada unión vertical.

## INSTALACIÓN DE LA PARED

También se requiere una cinta selladora horizontal en el interior de las láminas, ubicada en la parte inferior central de la lámina previa de pared ubicada arriba. Esta cinta selladora debería quedar en la ondulación elevada de la corrugación por debajo de los agujeros en donde estará ubicado el solapado del extremo del anillo siguiente de las láminas de pared.

**EN TODAS LAS LÁMINAS DE PARED  
SE APLICA CINTA SELLADORA Y SE  
SOLAPAN COMO SE MUESTRA EN LA  
ILUSTRACIÓN**

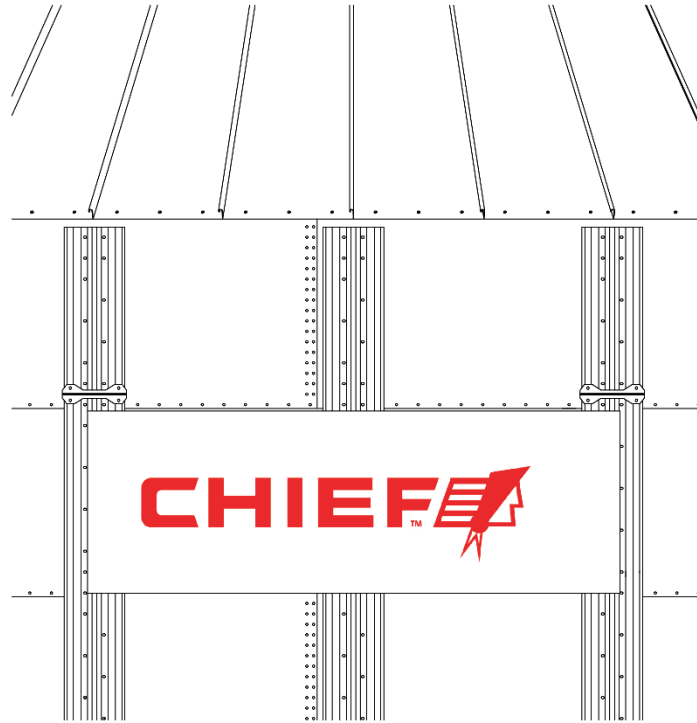




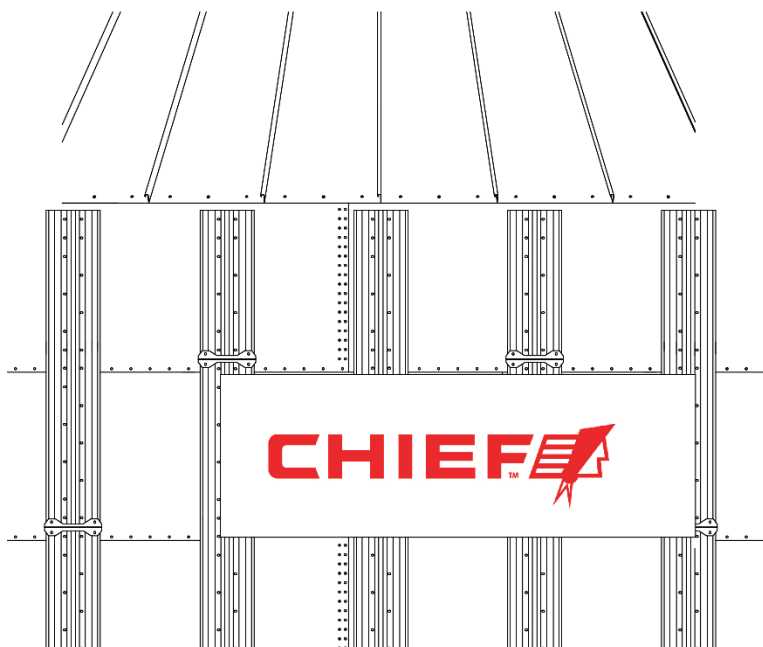
## Instalación de las Láminas del Cartel

La lámina del cartel debe estar instalada en el segundo anillo como se muestra en las ilustraciones siguientes. Perfore en obra 6 agujeros de 1/2" (12,7 mm) de diámetro en la lámina del cartel y los parantes de la pared y sujete con elementos de sujeción de 7/16" (11,1 mm).

- 2 Parantes

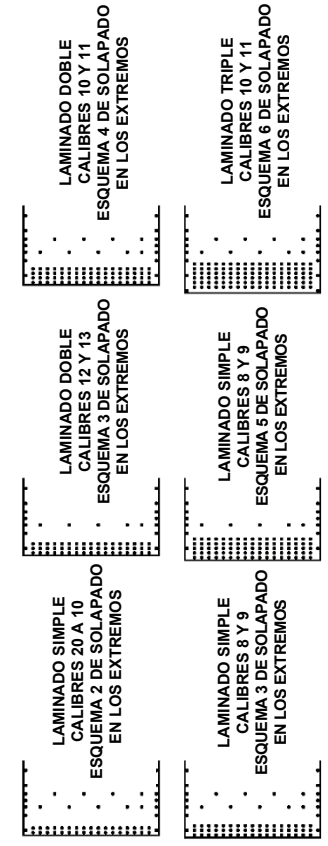


- 3 Parantes



# Tipos de Solapado en los Extremos de Pared

	LÁMINAS DE PARED SIN PARANTES	LÁMINAS DE PARED CON 2 PARANTES	LÁMINAS DE PARED CON 3 PARANTES
LÁMINAS DE PARED CALIBRES 16 A 20 SIEMPRE TORNILLOS PARA SILO DE 5/16" X 3/4"			
LÁMINAS DE PARED CALIBRE 14 PERFORADO DOBLE SIEMPRE TORNILLOS PARA SILO DE 5/16" X 3/4"			
LÁMINAS DE PARED CALIBRE 14 TRANSICIÓN TORNILLOS PARA SILO DE 5/16" X 3/4" EN SOLAPADOS LATERALES Y SUPERIOR Y DE 7/16" X 1-1/4" EN SOLAPADO INFERIOR			
LÁMINAS DE PARED CALIBRES 8 A 13 SIEMPRE TORNILLOS PARA SILO DE 7/16"			



TODAS LAS LÁMINAS DE PARED CALIBRES 14 A 20 USAN TORNILLOS PARA SILO DE 5/16" X 3/4"

USE TORNILLOS PARA SILO DE 7/16" X 1-1/4" EN TODAS LAS LÁMINAS DE PARED Y PARANTES HASTA LAS LÁMINAS DE PARED LAMINADAS CALIBRE 11 O PARANTES CALIBRE 8.\*

USE TORNILLOS PARA SILO DE 7/16" X 1-1/2" EN TODAS LAS LÁMINAS DE PARED Y PARANTES CUANDO ALGUNO DE ELLOS ES LAMINADO CALIBRE 10 O MÁS PESADO.\*\*

USE TORNILLOS PARA SILO DE 7/16" X 2" EN LA UNIÓN INFERIOR DEL SILO CUANDO LAS LÁMINAS DE PARED SON DE LAMINADO DOBLE CALIBRES 11-11 A 8-8.

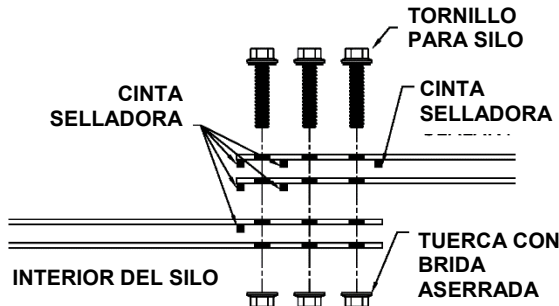
\*CUANDO LOS PARANTES O LÁMINAS DE PARED SON DE LAMINADO DOBLE CALIBRES 13 Ó 12, SE PROVEEN TORNILLOS PARA SILO ADICIONALES DE 7/16" X 1-1/2" (5 ADICIONALES POR LÁMINA EN SILOS DE 2 PARANTES Y 7 ADICIONALES EN SILOS DE 3 PARANTES) PARA LAS ESQUINAS DE LAS LÁMINAS DE PARED Y PARA LOS PUNTOS DE SUJECCIÓN ENTRE LOS PARANTES Y LAS LÁMINAS DE PARED EN LA UNIÓN HORIZONTAL.

\*\*CUANDO LOS PARANTES O LÁMINAS DE PARED SON DE LAMINADO DOBLE CALIBRES 8 Ó 9, SE PROVEEN TORNILLOS PARA SILO ADICIONALES DE 7/16" X 2" (6 ADICIONALES POR LÁMINA EN SILOS DE 2 PARANTES Y 7 ADICIONALES EN SILOS DE 3 PARANTES) PARA LAS ESQUINAS DE LAS LÁMINAS DE PARED Y PARA LOS PUNTOS DE SUJECCIÓN ENTRE LOS PARANTES Y LAS LÁMINAS DE PARED EN LA UNIÓN HORIZONTAL.

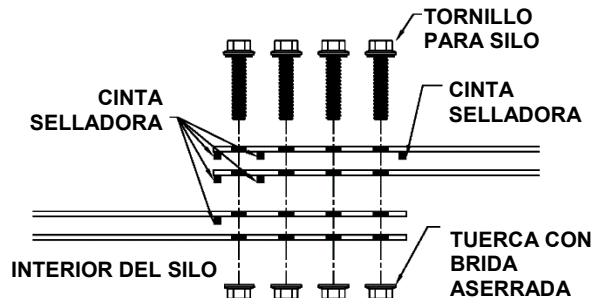
LAMINADO SIMPLE

## Secuencia de Montaje de Láminas Laminadas

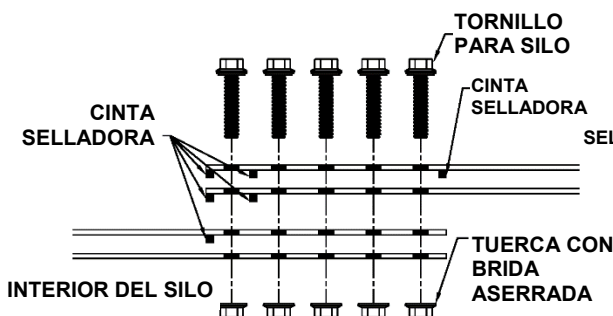
Se deben instalar todos los anillos que requieren láminas laminadas como se indica en los [cuadros de parantes y calibres](#) con los extremos solapados como se muestran en el detalle de solapado en los extremos que aparece a continuación.



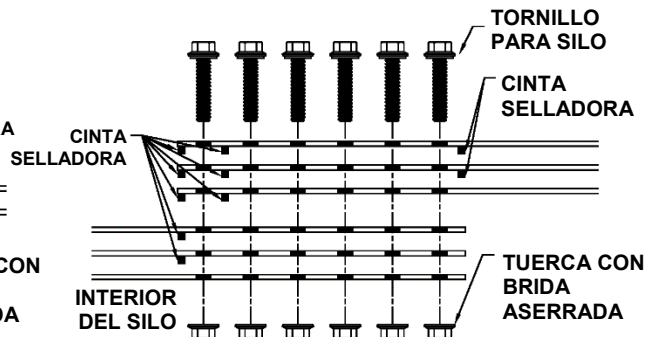
**SOLAPADO EN EL EXTREMO CON 3 HILERAS DE TORNILLOS – LAMINADO DOBLE CALIBRES 13 Y 12**



**SOLAPADO EN EL EXTREMO CON 4 HILERAS DE TORNILLOS – LAMINADO DOBLE CALIBRES 11 Y 10**



**SOLAPADO EN EL EXTREMO CON 5 HILERAS DE TORNILLOS – LAMINADO DOBLE CALIBRES 9 Y 8**



**SOLAPADO EN EL EXTREMO CON 6 HILERAS DE TORNILLOS – LAMINADO TRIPLE CALIBRES 11 Y 10**

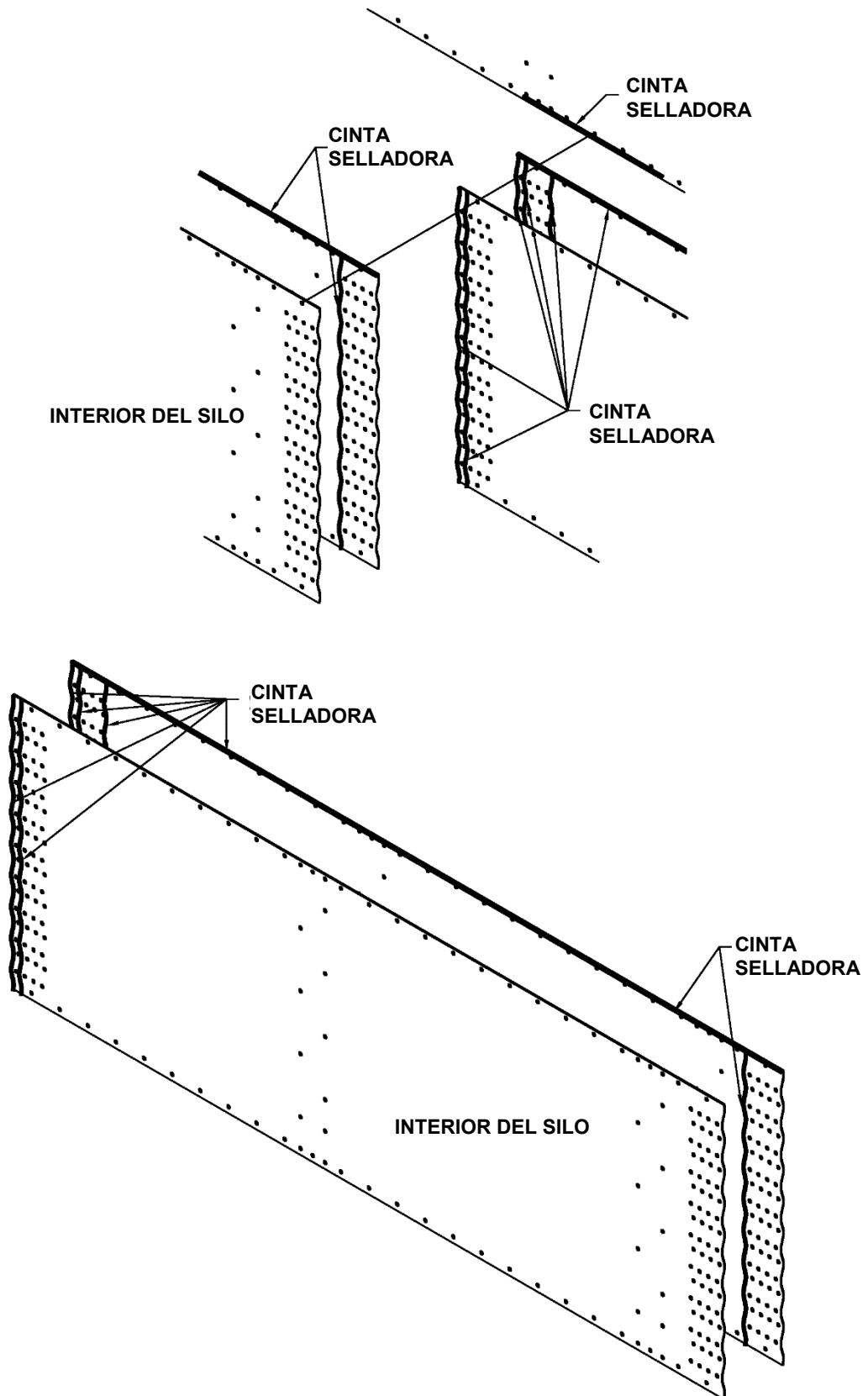
Solape las láminas de manera que cuando estén ubicadas fuera del silo, mirando hacia el silo, el extremo derecho de cada lámina siempre esté en el exterior del silo y el extremo izquierdo esté siempre en el interior.

**Nota Importante:** Esta secuencia es la misma que la secuencia de solapado de una sola lámina.

Solape el anillo interno de las láminas de pared del silo de manera que sigan la misma secuencia de solapado que el anillo externo de láminas de pared. Diríjase a la sección de [instalación de la pared](#) por instrucciones adicionales de atornillado en los solapados de los extremos, los solapados laterales y los parantes como fue descrito previamente.

## INSTALACIÓN DE LA PARED

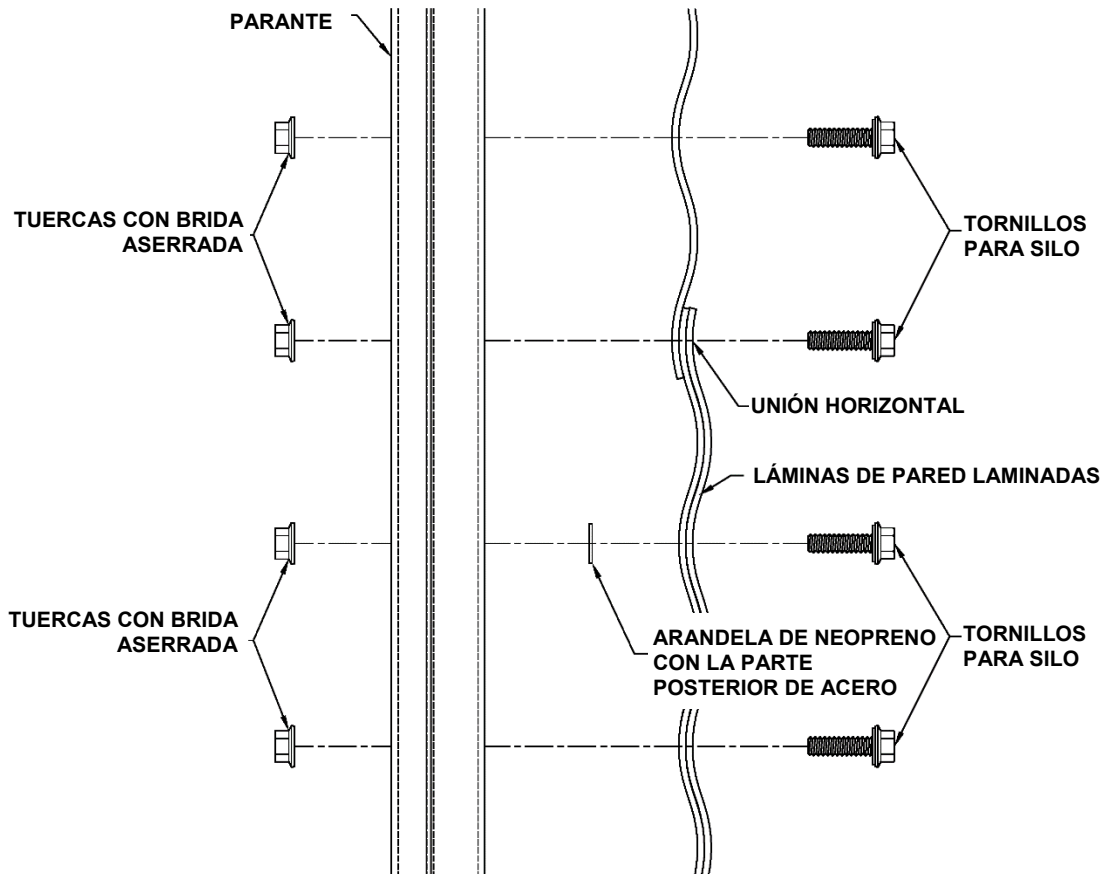
Aplique sellador en todas las láminas laminadas como se muestra en las ilustraciones siguientes.



## INSTALACIÓN DE LA PARED

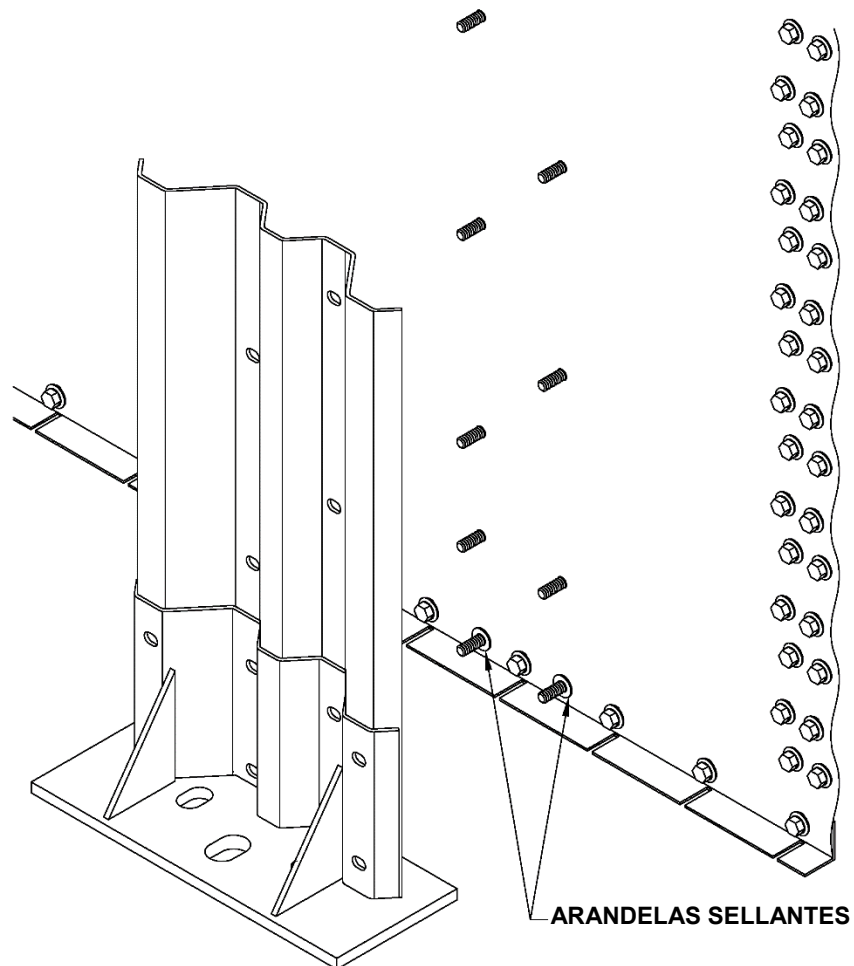
En todas las láminas laminadas coloque una arandela de neopreno con parte posterior de acero en el par de agujeros superiores del parante debajo de la unión horizontal como se muestra en la ilustración siguiente. Esta arandela estará ubicada entre las láminas laminadas y el parante. El lado de neopreno de la arandela debería estar en contacto con la lámina de pared.

**Nota Importante:** Los elementos de sujeción del parante siempre están colocados con las cabezas de los tornillos en el interior del silo. Los elementos de sujeción de la pared siempre están colocados con las cabezas de los tornillos en el exterior del silo.



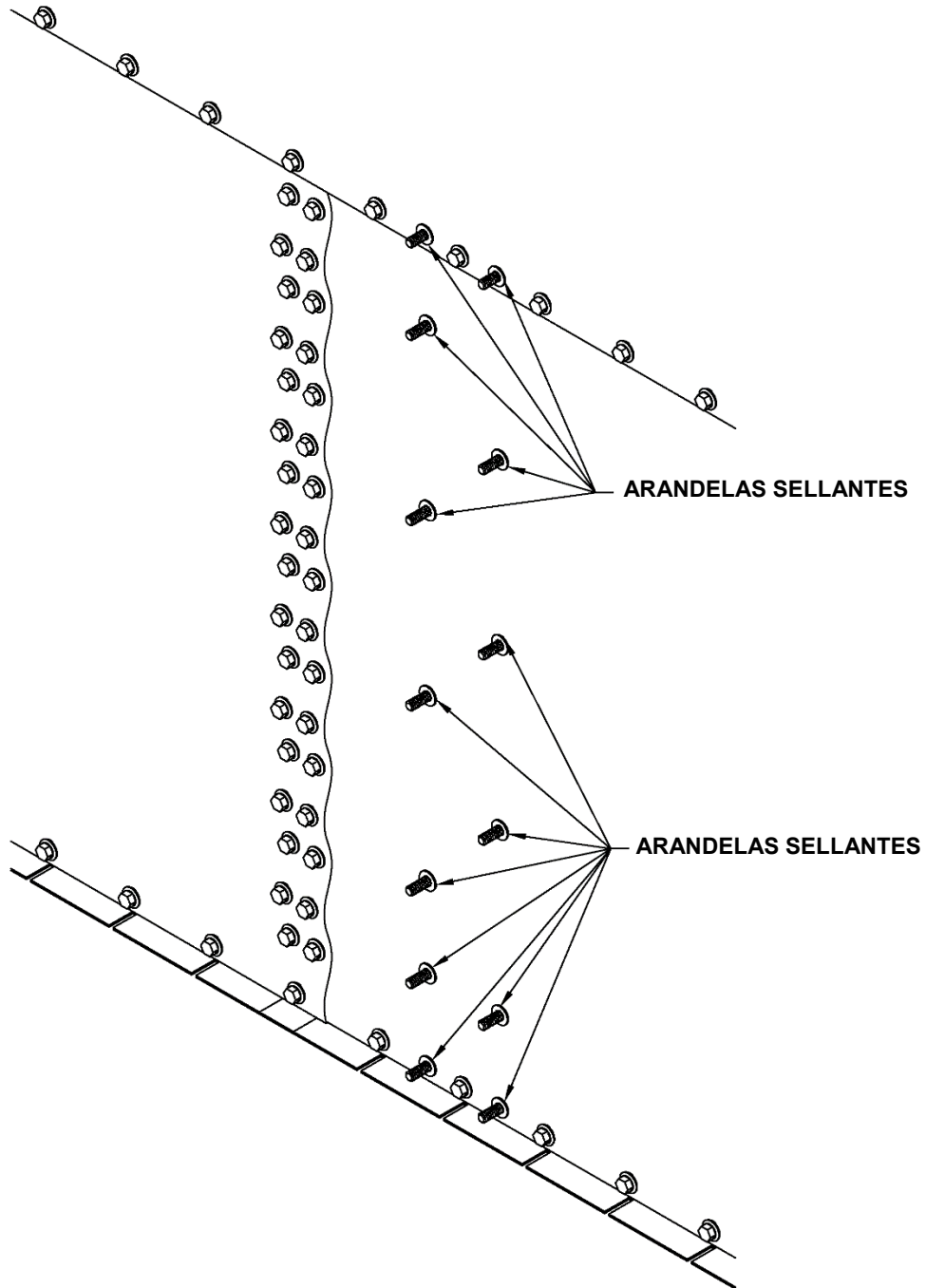
## INSTALACIÓN DE LA PARED

En silos con láminas de pared simple en el anillo inferior, instale arandelas de neopreno con parte posterior de acero entre los parantes inferiores de 2 anillos de altura y las láminas de pared en los 2 agujeros inferiores como se muestra en la ilustración siguiente. El lado de neopreno de la arandela debería estar en contacto con la lámina de pared.



## INSTALACIÓN DE LA PARED

En silos con láminas de pared laminadas en el anillo inferior, instale arandelas de neopreno con la parte posterior de acero entre los 2 parantes inferiores de 2 anillos de altura y las láminas de pared en todos los agujeros como se muestra en la siguiente ilustración. El lado de neopreno de la arandela debería estar en contacto con la lámina de pared.

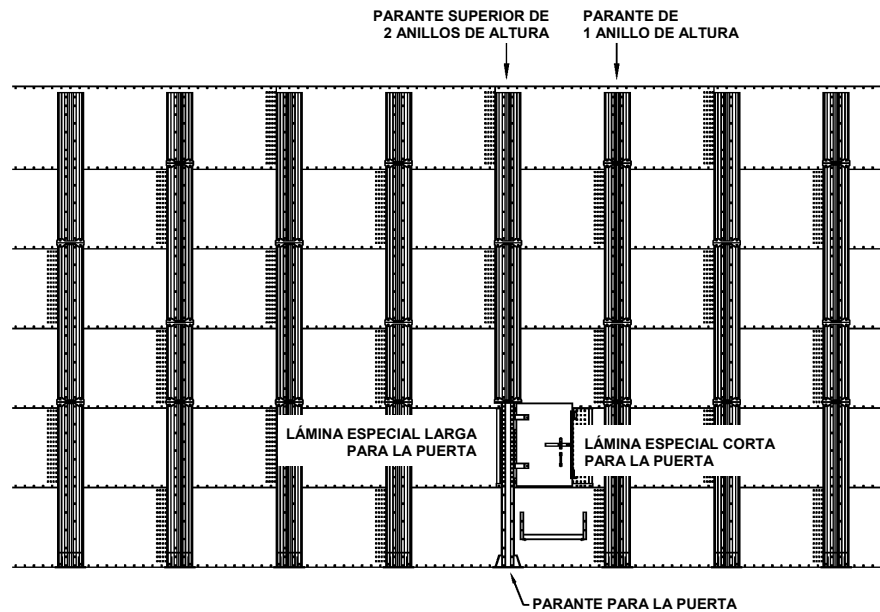


## Montaje de la Puerta de 1 Anillo de Altura

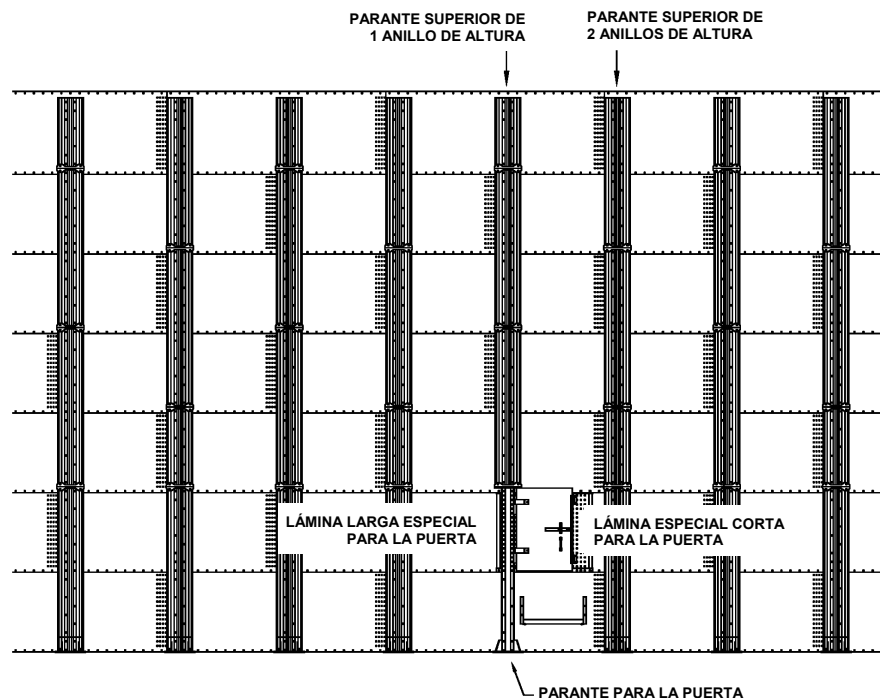
Se usa la puerta de 1 anillo de altura para acceder al interior del silo. Es ubicada en el segundo anillo hacia arriba desde la fundación del silo. Verifique la ubicación de las láminas especiales largas y cortas y del parante de pared para la puerta.

Las ilustraciones siguientes se usan para verificar la ubicación de los parantes del anillo superior en relación a la puerta de la pared y las láminas de pared para la puerta.

### 2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD PAR DE ANILLOS



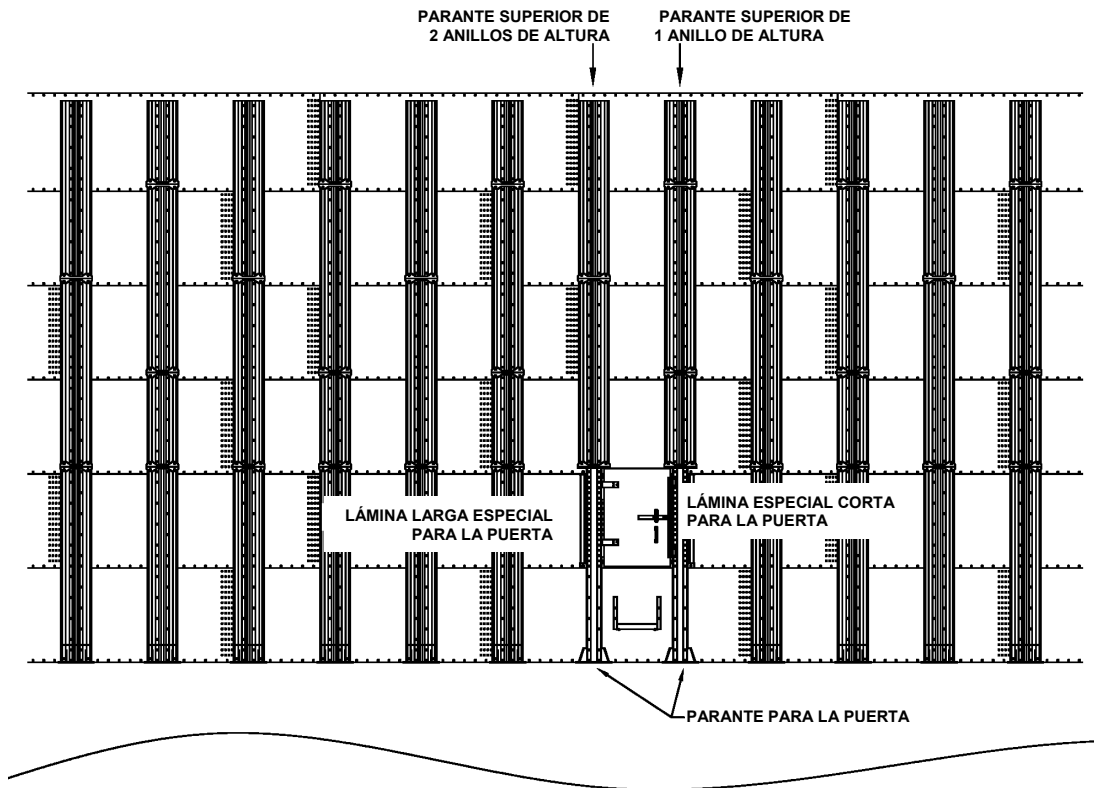
### 2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD IMPAR DE ANILLOS



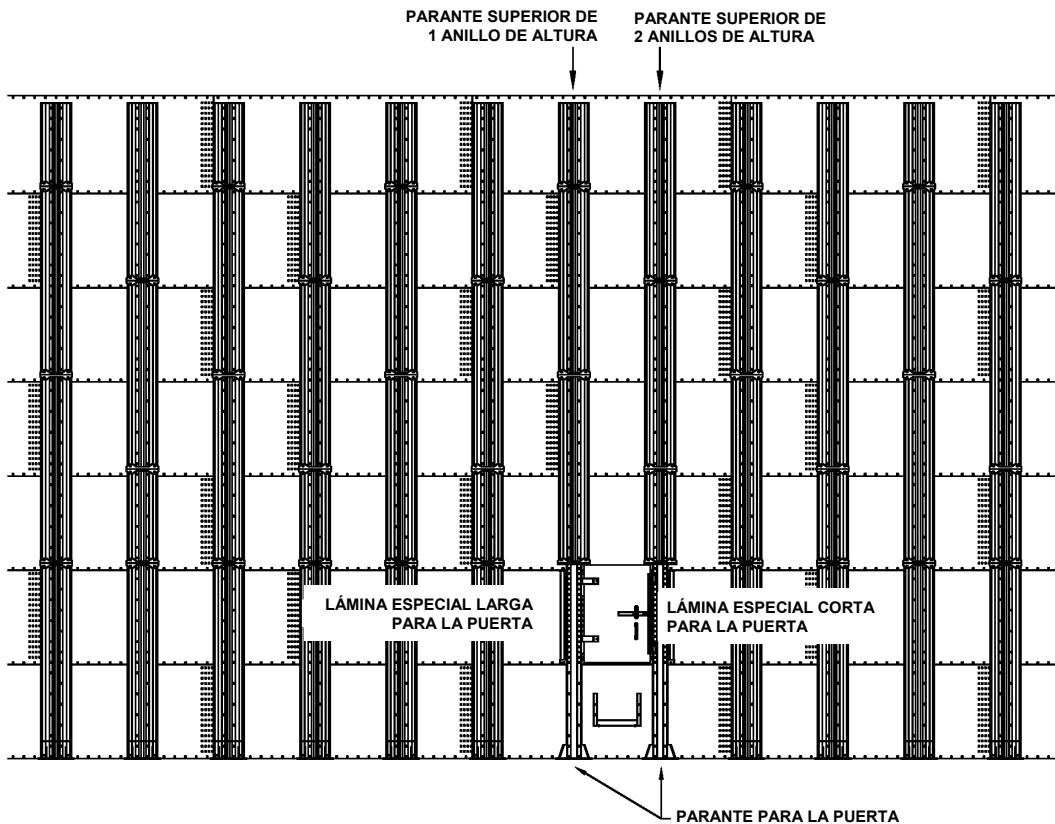


# INSTALACIÓN DE LA PARED

## 3 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD PAR DE ANILLOS

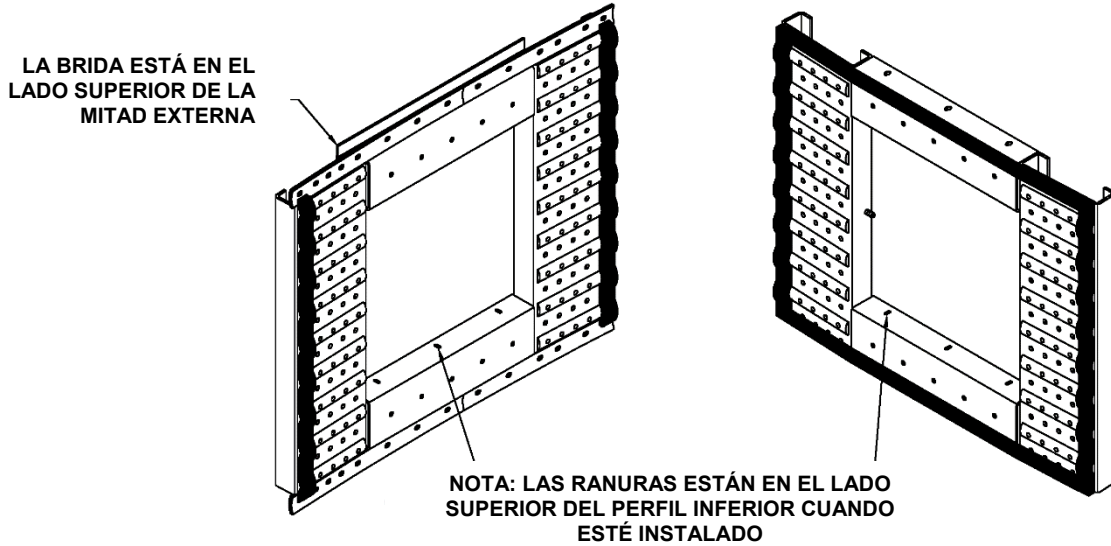


## 3 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD IMPAR DE ANILLOS

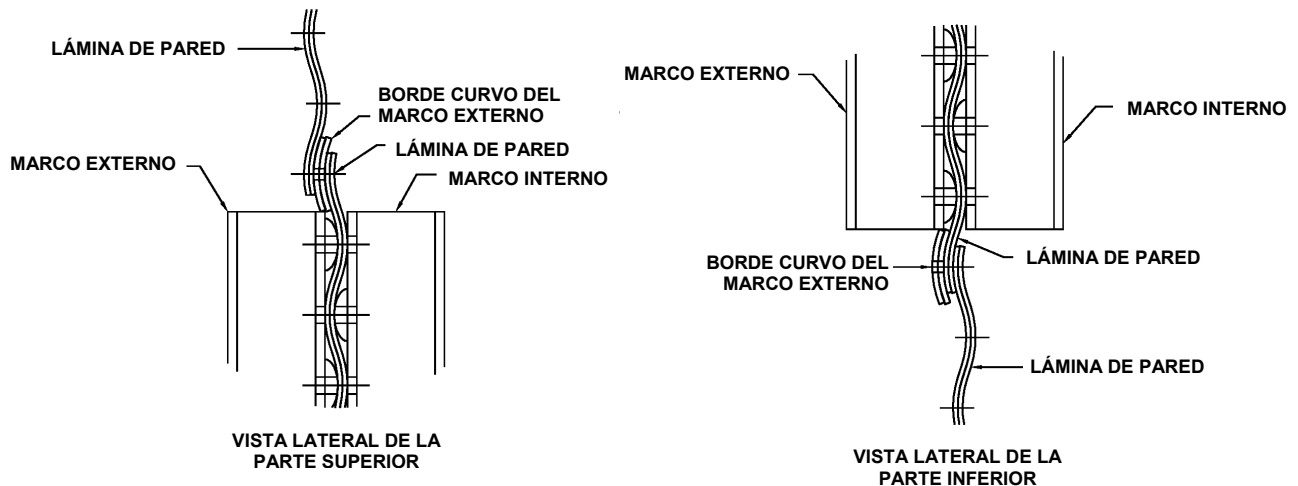


## INSTALACIÓN DE LA PARED

Comience colocando una cinta de gomaespuma alrededor de los bordes de los marcos de la puerta como se muestra en la ilustración siguiente.



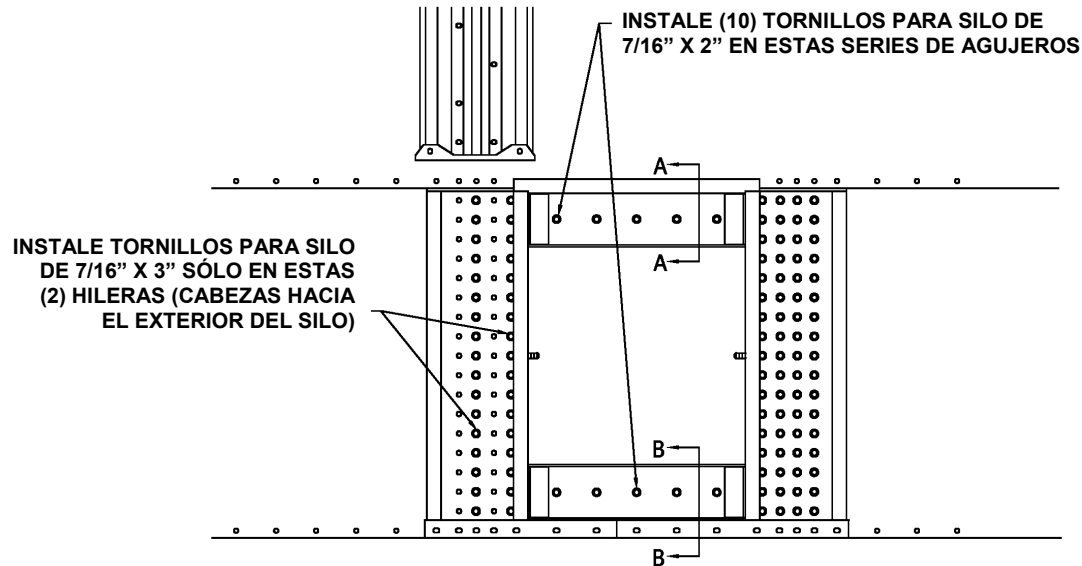
Atornille los marcos interno y externo a la pared del silo con tornillos para silo de 7/16-14 x 3", asegurándose de colocar los tornillos sólo en los agujeros que se muestran en las ilustraciones siguientes. El borde curvo superior en el marco externo ha de ser colocado detrás de la lámina encima de la puerta. El borde curvo inferior ha de ser colocado en el exterior de la lámina debajo de la puerta. Atornille perfiles superiores e inferiores de los marcos entre sí con tornillos para silo de 7/16-14 x 2" y tuercas con brida aserrada.



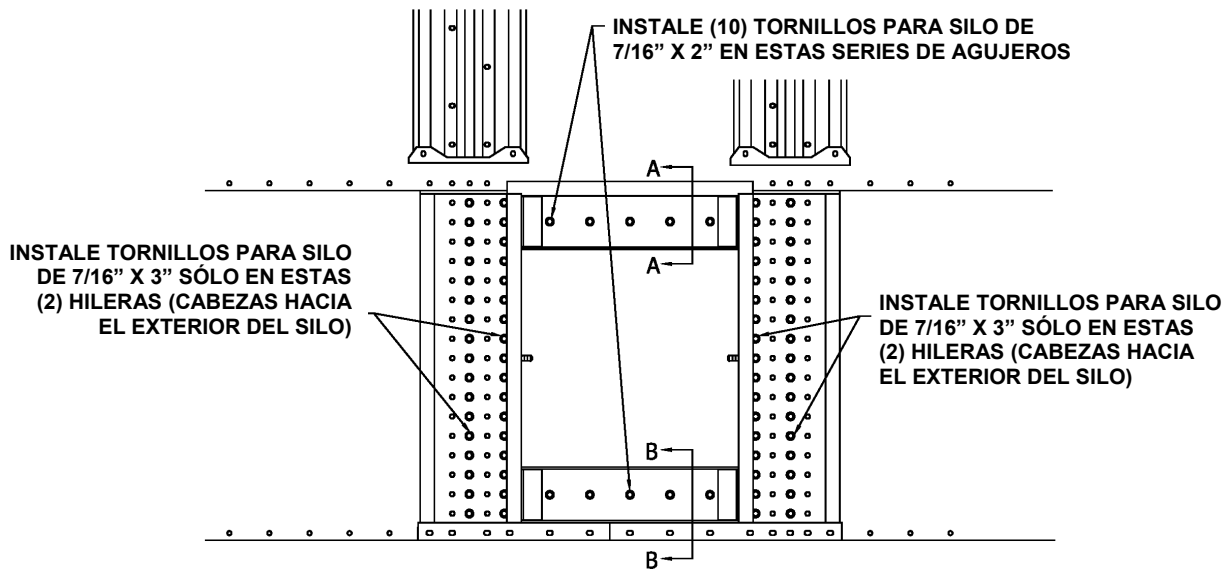
## INSTALACIÓN DE LA PARED

Para diseños de silos con 2 y 3 parantes, se usarán tornillos de 7/16-14 x 3" con las cabezas ubicadas en el exterior del silo en los perfiles izquierdo y derecho en las ubicaciones que se muestran en las figuras siguientes y se usarán tornillos de 7/16-14 x 2" con las cabezas ubicadas en el exterior del silo en los perfiles superior e inferior en las ubicaciones que se muestran en las figuras siguientes.

### SE MUESTRA INSTALADO EN UN SILO DE 2 PARANTES



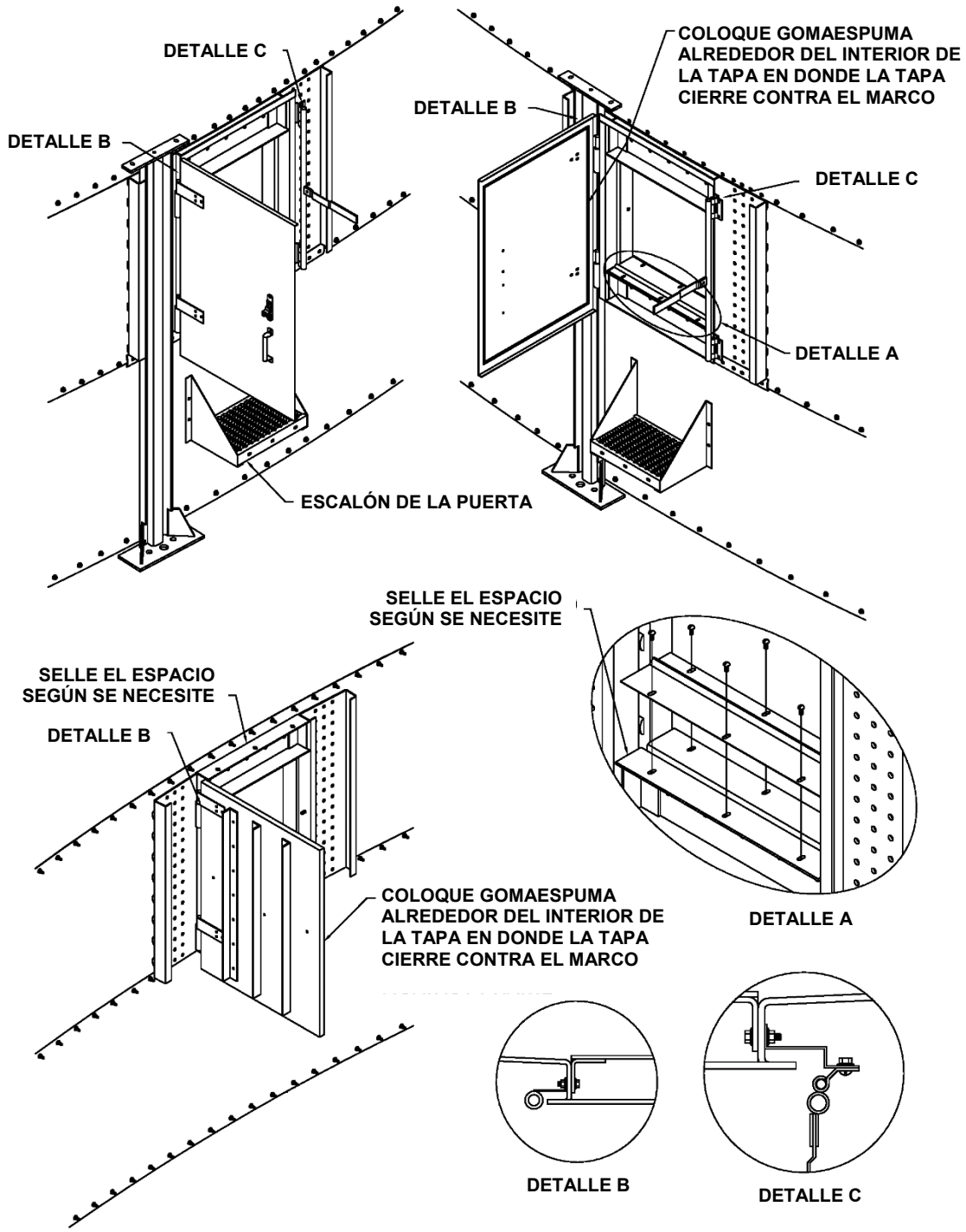
### SE MUESTRA INSTALADO EN UN SILO DE 3 PARANTES



## INSTALACIÓN DE LA PARED

Antes de instalar la tapa externa de protección contra agentes climáticos, verifique que las bisagras de montaje estén instaladas como se muestra en las ilustraciones siguientes. Instale cinta de gomaespuma en el interior de la tapa en donde ésta cerrará contra el marco de la puerta externa.

Antes de instalar la tapa interna protectora de la puerta, verifique que las bisagras de montaje estén instaladas como se muestra en las ilustraciones siguientes. Instale cinta de gomaespuma en el interior de la tapa de la puerta en donde ésta cerrará contra el marco interior de la puerta. Coloque sellador según se necesite alrededor del marco de la puerta interna y las láminas de pared.

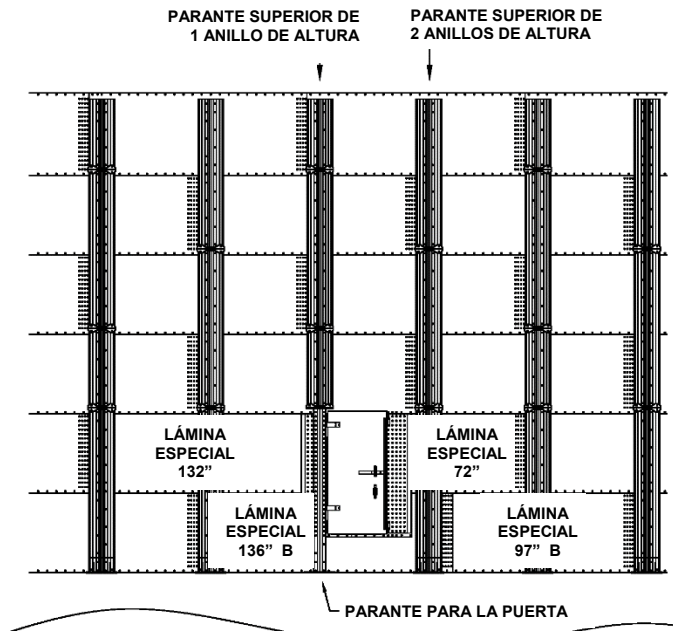


## Montaje de la Puerta de 2 Anillos de Altura (Opcional)

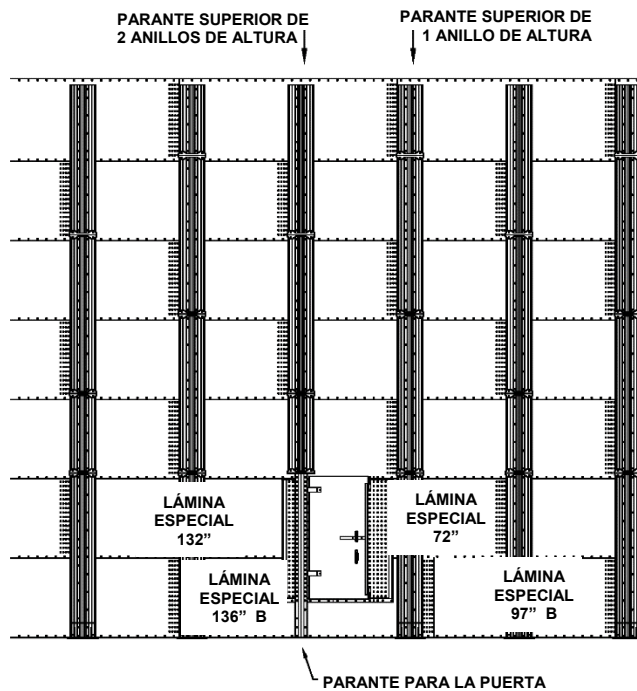
Se usa la puerta de 2 anillos de altura para acceder al interior del silo. Es ubicada en el primer y el segundo anillo hacia arriba desde la fundación del silo. Verifique la ubicación de las láminas especiales largas y cortas y del parante de pared para la puerta.

Las ilustraciones siguientes se usan para verificar la ubicación de los parantes del anillo superior en relación a la puerta de la pared y las láminas de pared para la puerta.

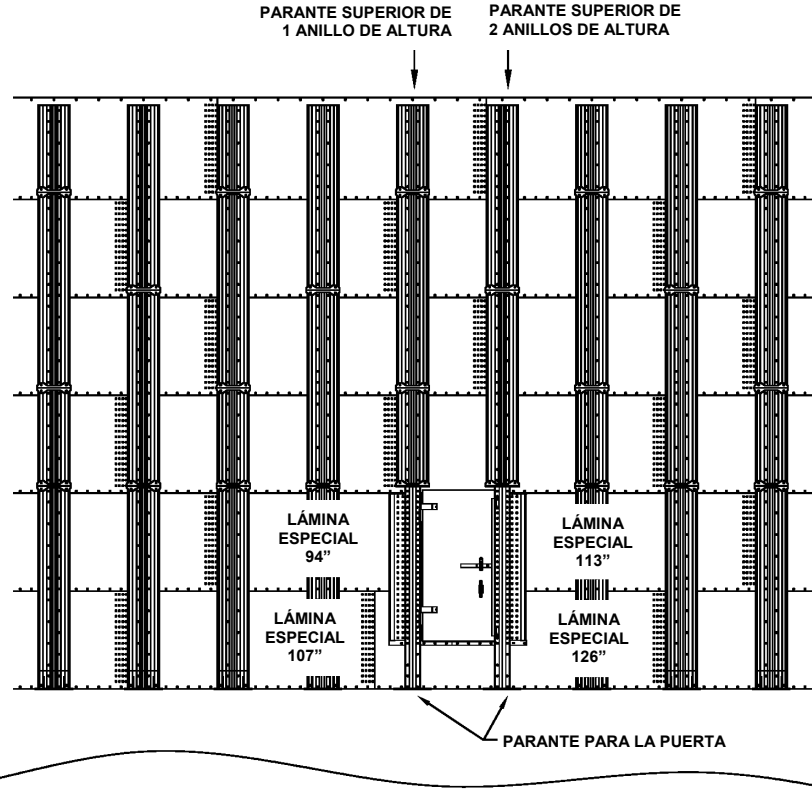
### 2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD PAR DE ANILLOS



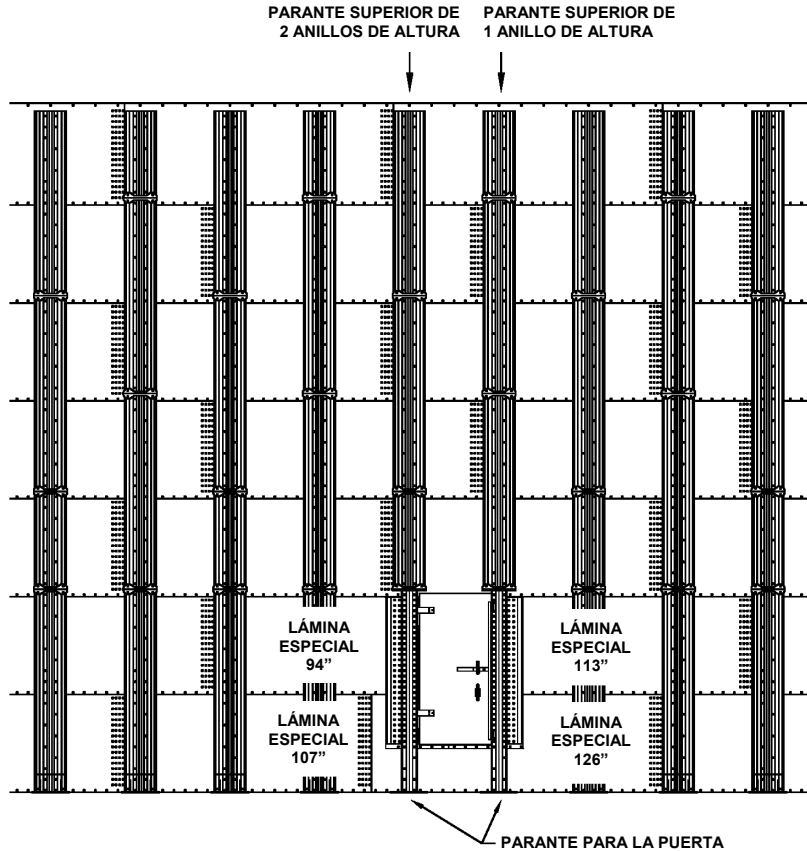
### 2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD IMPAR DE ANILLOS



3 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD PAR DE ANILLOS

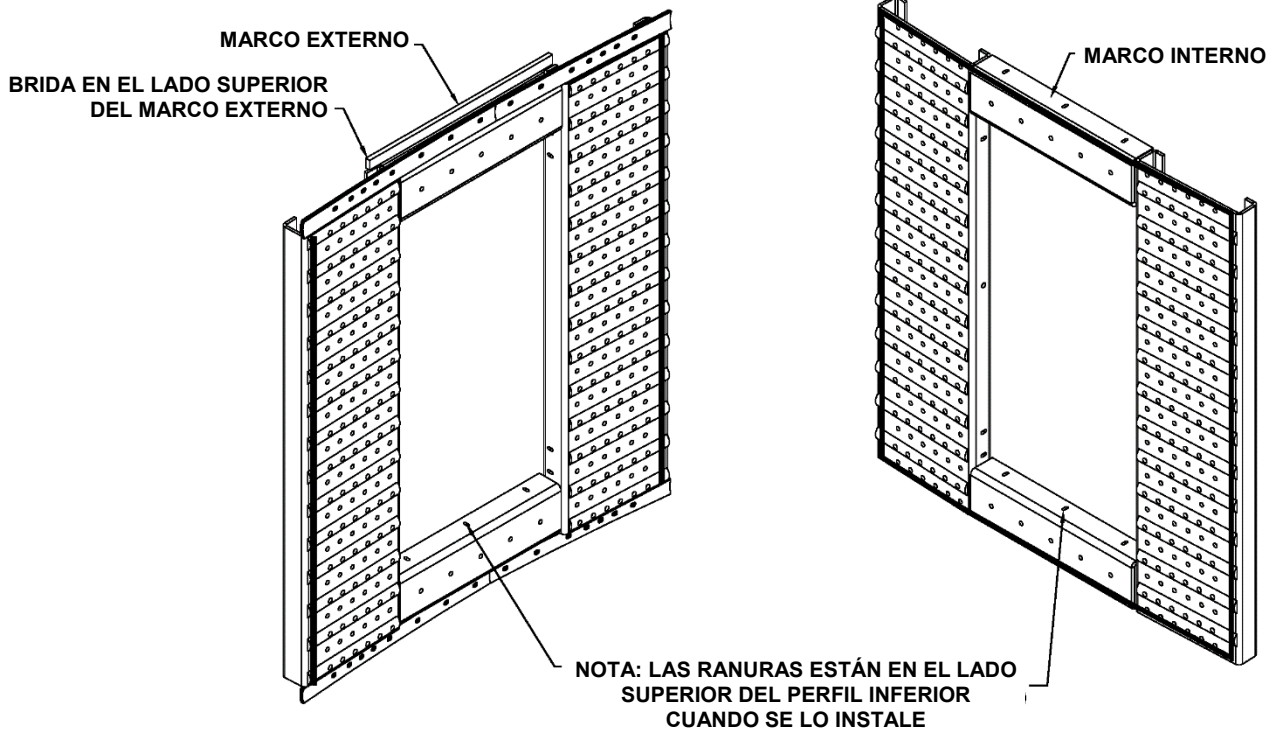


3 PARANTES POR LÁMINA DE PARED EN SILOS CON CANTIDAD IMPAR DE ANILLOS

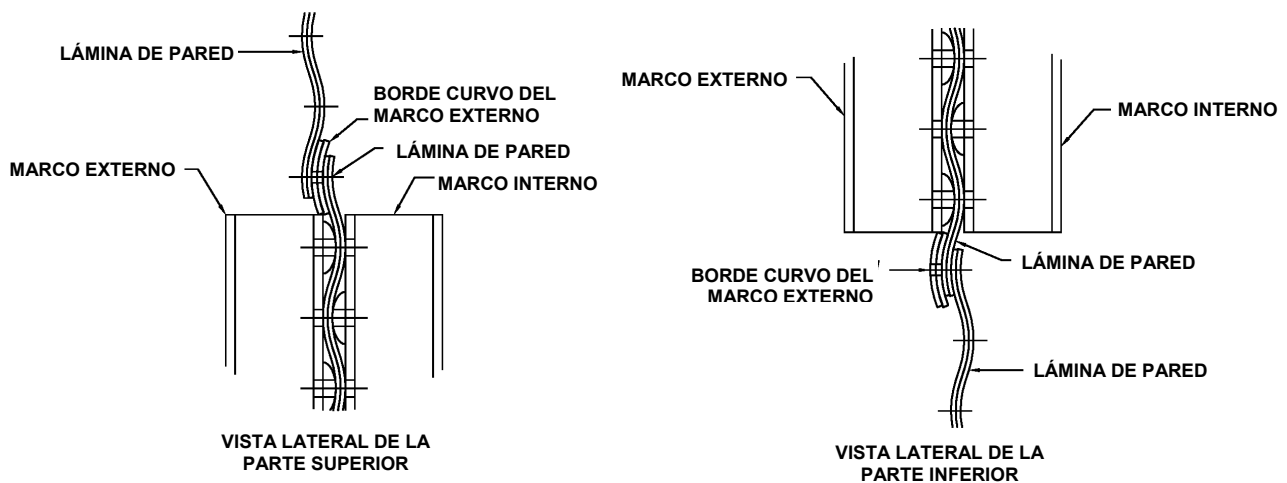


## INSTALACIÓN DE LA PARED

Comience colocando cinta de gomaespuma alrededor de los bordes de los marcos de la puerta como se muestra en las ilustraciones siguientes.

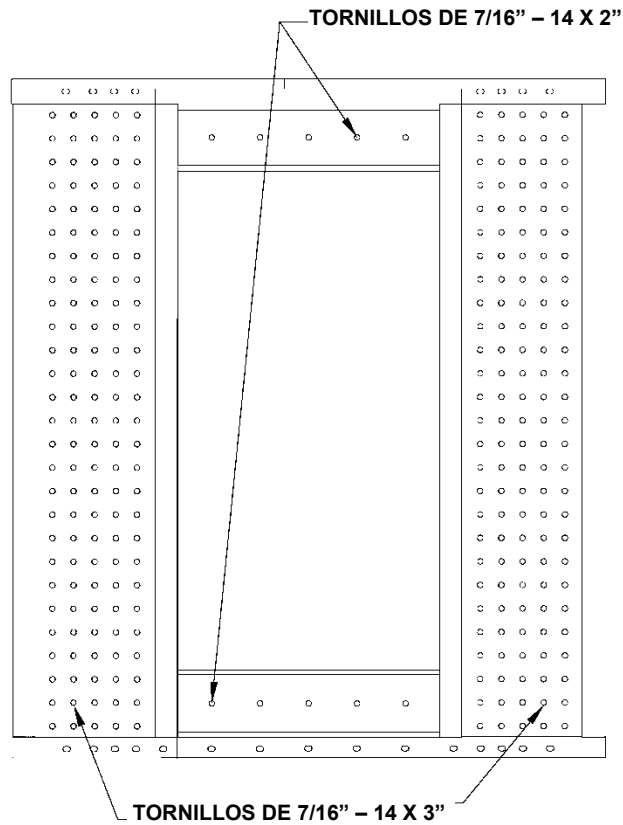


Atornille los marcos interno y externo a la pared del silo con tornillos para silo de 7/16-14 x 3", asegurándose de colocar tornillos sólo en los agujeros que se muestran en las ilustraciones siguientes. El borde curvo superior en el marco externo ha de ser colocado detrás de la lámina sobre la puerta. El borde curvo inferior ha de ser colocado en el exterior de la lámina debajo de la puerta. Atornille perfiles superior e inferior de los marcos entre sí con tornillos para silo de 7/16-14 x 2" y tuercas con brida aserrada.



## INSTALACIÓN DE LA PARED

Para diseños de silos con 2 y 3 parantes, se usarán tornillos de 7/16-14 x 3" con las cabezas ubicadas en el exterior del silo en los perfiles izquierdo y derecho en las ubicaciones que se muestran en la figura siguiente, y se usarán tornillos de 7/16-14 x 2" con las cabezas ubicadas en el exterior del silo en los perfiles superior e inferior en las ubicaciones que se muestran en la figura siguiente.

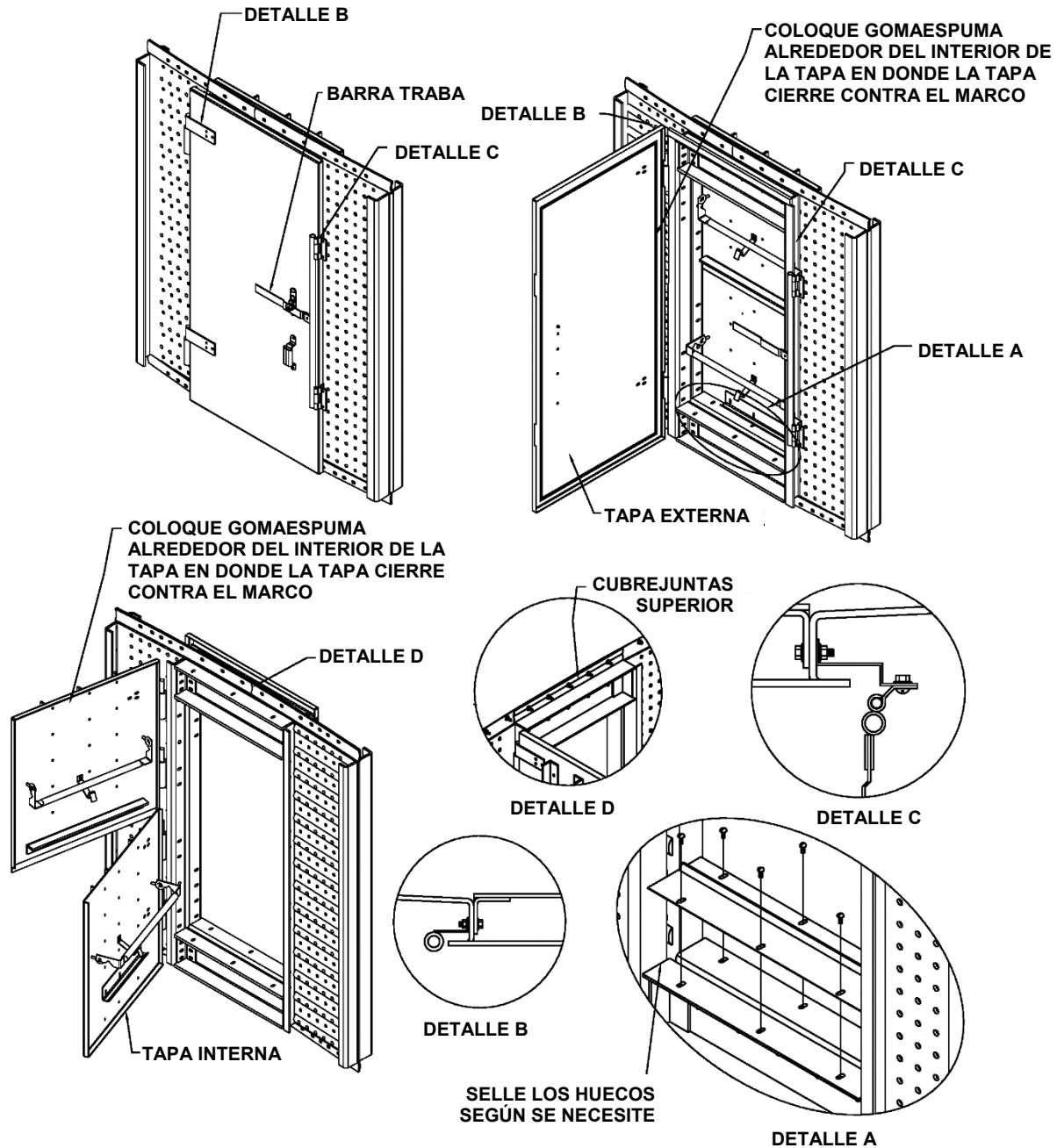




## INSTALACIÓN DE LA PARED

Antes de instalar la tapa externa de protección contra condiciones climáticas, verifique que las bisagras de montaje estén instaladas como se muestra en las ilustraciones siguientes. Instale cinta selladora de gomaespuma en el interior de la tapa protectora en donde ésta cerrará contra el marco de la puerta externa.

Instale cinta selladora de gomaespuma en el interior de la tapa de la puerta en donde ésta cerrará contra el marco interno de la puerta. Instale sellador según se necesite alrededor del marco de la puerta y las láminas de pared.



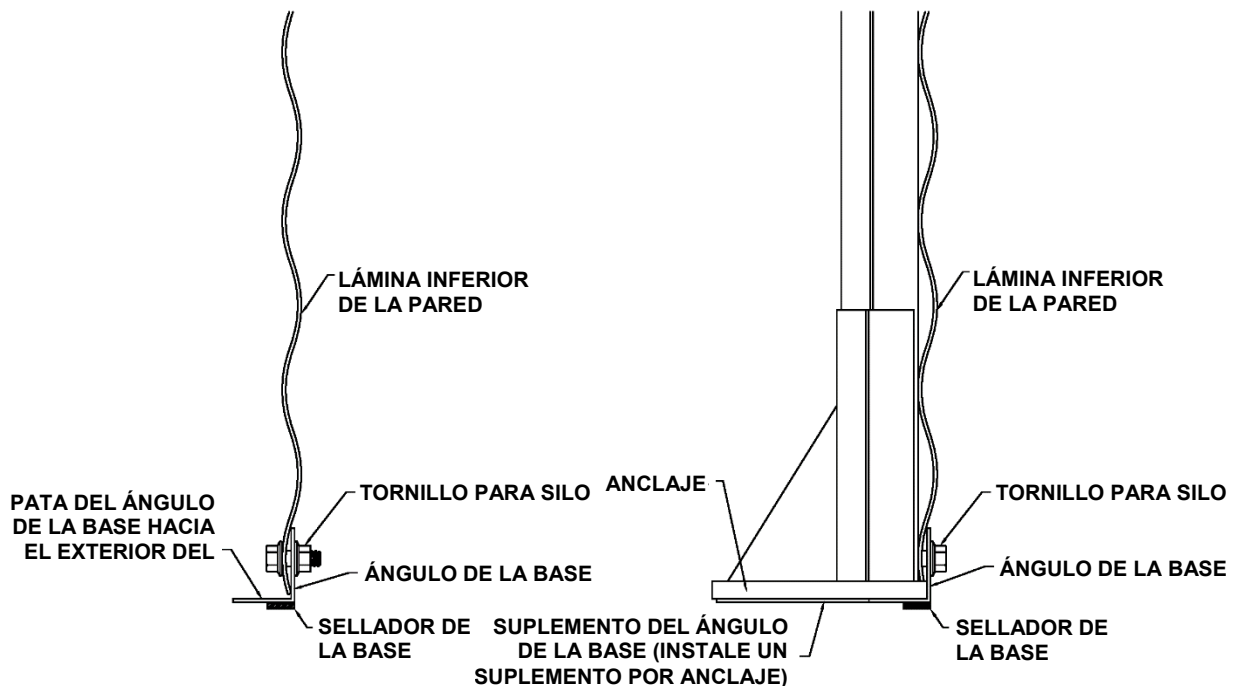
## Instalación de los Ángulos de la Base

Luego de que se hayan instalado todos los tornillos del silo, se instalará el ángulo de la base en la lámina inferior de la pared. Se debe instalar un suplemento para el ángulo de base debajo de todos los soportes de anclaje. Este suplemento debe ser igual al espesor del ángulo de la base y debe ser colocado debajo de todo el ancho del soporte de anclaje, con el borde del suplemento contra el ángulo.

**Nota Importante:** Siempre use la cantidad mínima de suplementos que se requieran para corregir una desviación en el concreto y proporcione un pleno contacto portante al soporte de anclaje.

**Nota Importante:** Instale el sellador de la base en la parte inferior del ángulo de la base antes de instalarlo a las láminas de pared. Las láminas de pared deben estar bien limpias y libres de todo aceite y residuos antes de aplicar el sellador a la base. Una vez instalado, el sellador aplicado entre el ángulo de la base y la fundación de concreto proporciona un sello estanco al agua.

Antes de colocar el silo sobre la fundación, verifique que los ángulos de la base estén bien apretados contra la parte inferior de la lámina de pared y que estén espaciados de manera uniforme antes de apretar los tornillos de los ángulos de la base. Luego de que los elementos de sujeción estén apretados, verifique que se haya removido el papel posterior de las tiras de cinta selladora de la base (si usa sellador con papel en la parte posterior) y proceda a colocar el silo en la fundación.



DETALLE DEL ÁNGULO DE LA BASE

DETALLE DEL ÁNGULO DE LA BASE EN EL ANCLAJE DEL PARANTE

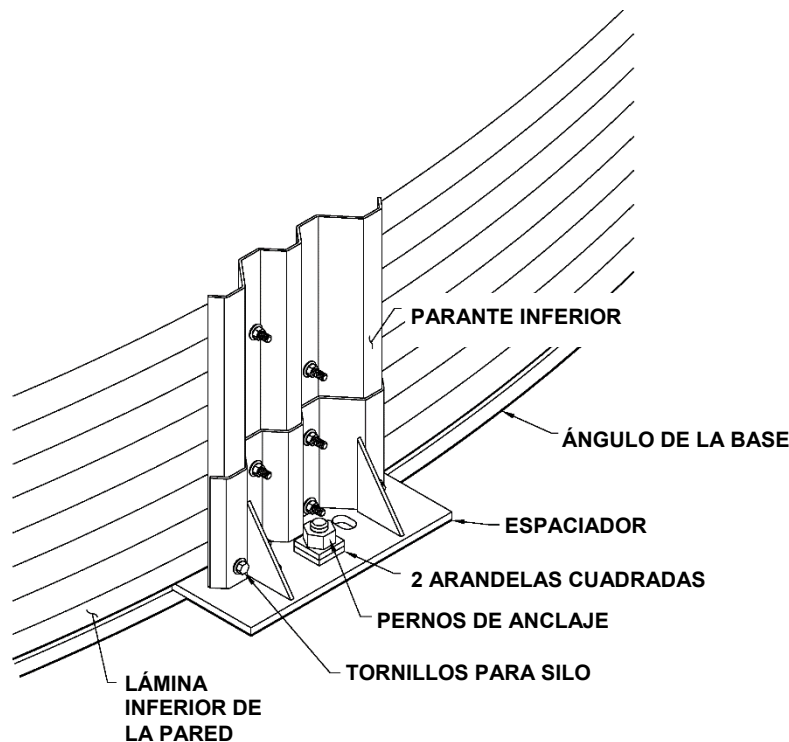
## Anclaje de los Parantes del Silo

Los silos de todos los tamaños tienen parantes de 2 anillos de altura para los 2 anillos inferiores ubicados sobre la fundación. Los silos con parantes pueden tener 2 ó 3 parantes por lámina de pared según las especificaciones de diseño requeridas.

Los anclajes para los parantes de pared del silo permiten usar hasta 3 pernos de anclaje en cada ubicación de anclaje. Hay (2) agujeros de 1" (25,4 mm) de diámetro y (1) de 1-1/2" (38,1 mm) de diámetro en cada anclaje de parante del silo. Hay varias combinaciones diferentes que Chief recomienda para anclar el silo a la fundación.

- Se puede usar (1) perno de anclaje de 1-1/4" x 12" (31,7 mm x 304,8 mm) en el agujero de 1-1/2" (38,1 mm) de diámetro, si se hace esto el perno de anclaje debe estar embutido previamente en el concreto.
- Se pueden usar (2) tornillos de anclaje de 3/4" x 12" (19 mm x 304,8 mm) en los dos agujeros de 1" (25,4 mm) de diámetro. Si se hace esto el perno de anclaje debe estar embutido previamente en el concreto.
- Si se requieren pernos de anclaje más grandes o se requieren 3 pernos de anclaje debido a condiciones sísmicas o a altas cargas de viento, consulte a Chief por recomendaciones.

En la ilustración siguiente se muestra el soporte de anclaje del parante del silo utilizando (1) perno de anclaje.



Si los pernos de anclaje no están embutidos previamente como se indicó anteriormente, y no se mantiene el radio del círculo de pernos de anclaje, se anulará la garantía de los silos. Todos los pernos de anclaje deben proyectar un mínimo de 2" (50,8 mm) por encima del piso de concreto. Se recomienda una proyección del perno de anclaje a un máximo de 3" (76,2 mm) por encima del concreto.

Todos los pernos de anclaje, tuercas y arandelas se ajustarán a las normas ASTM A307 a menos que esté indicado de otro modo.

**Nota Importante:** Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas no son provistos por Chief.

Para instalar los soportes de anclaje en el parante inferior:

1. Comience apretando a mano los soportes de anclaje a los parantes de 2 anillos de altura. Luego de que el anillo inferior esté fijado, baje el silo con cuidado y coloque todos los soportes de anclaje sobre los pernos de anclaje.
2. Cuando todo el peso del silo esté sobre el concreto, coloque suplementos en los anclajes según sea necesario colocando placas espaciadoras entre el concreto y el soporte de anclaje.

**Nota Importante:** Todos los canales deben estar sobre el concreto soportando firmemente y deben tener suplementos para desarrollar un pleno contacto portante con la fundación del concreto.

3. Los anclajes colocados sobre túneles de aireación deben estar soportados desde la parte inferior del canal usando parantes de transición de Chief.
4. Luego de que se hayan suplementado correctamente todos los soportes de anclaje para proporcionar pleno contacto portante, coloque 2 arandelas cuadradas sobre cada perno de anclaje y apriete según las especificaciones requeridas.

**Nota Importante:** Se deben volver a apretar todos los pernos de anclaje luego de que se haya llenado el silo a su capacidad por primera vez.

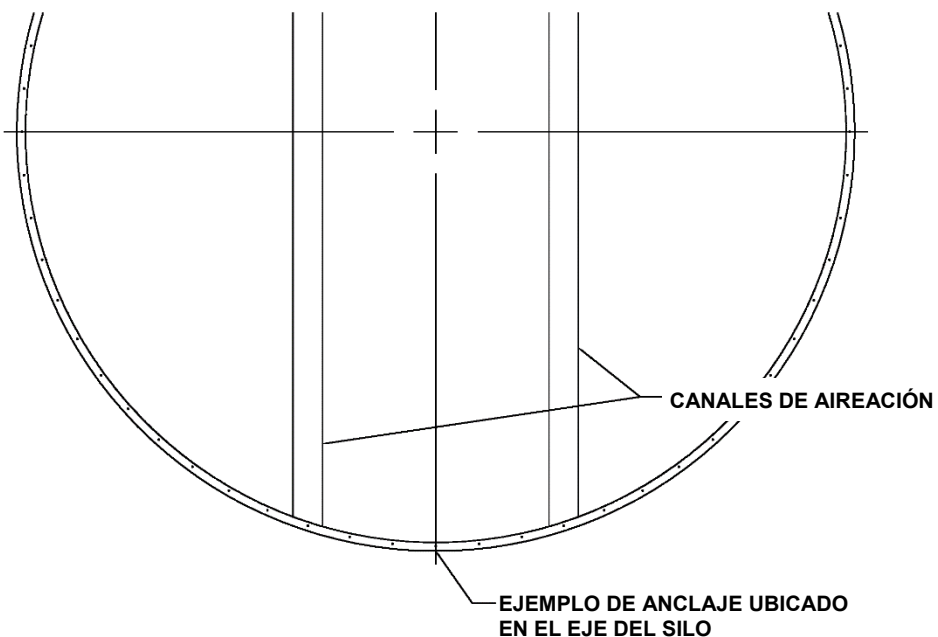
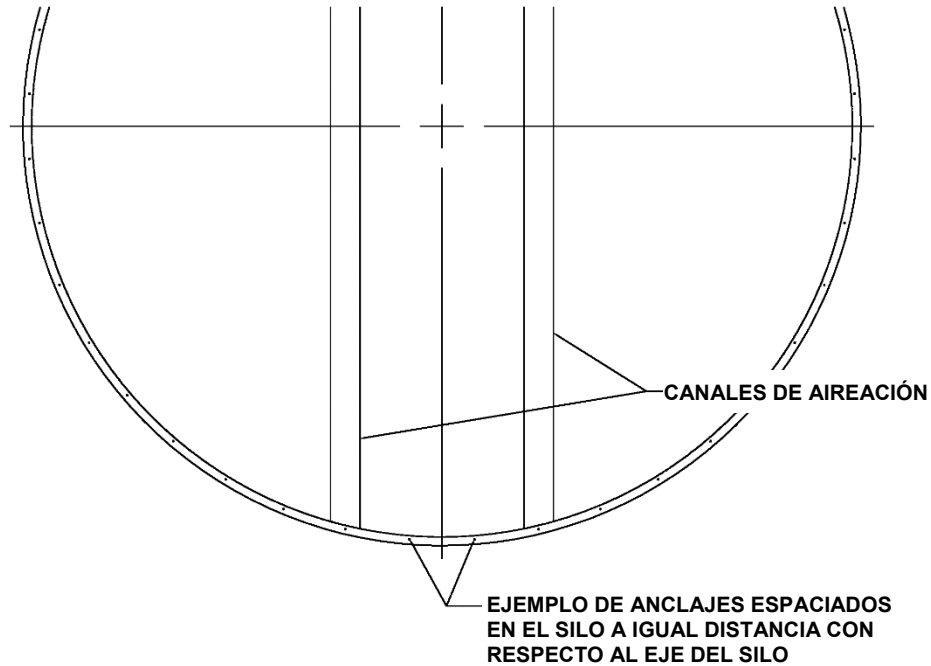
Si se usan pernos de anclaje en forma de cuña para reemplazar los pernos de anclaje dañados, se debe controlar el radio del círculo de pernos en las ubicaciones de reemplazo de manera que el silo esté redondo cuando se coloquen los anclajes. Chief recomienda usar anclajes en forma de cuña que cumplan con los criterios de 10.000 lb de fuerza de tracción y 7.500 lb de resistencia al corte.

Las dimensiones siguientes son para silos de diseño estándar y las longitudes que se muestran son desde el centro del perno de anclaje al centro de otro perno de anclaje.

Tamaño del Silo	Radio del Círculo de Pernos de Anclaje	Longitud de la Cuerda (2 Parantes)	Longitud de la Cuerda (3 Parantes)
CB34	52'-11 11/16" (16,15 m)	58,6875" (1490,6 mm)	39,125" (993,7 mm)
CB30	49'-9 5/16" (14,26 m)	58,750" (1492,2 mm)	39,1875" (995,3 mm)
CB26	40'-7" (12,37 m)	58,8125" (1493,9 mm)	39,1875" (995,3 mm)
CB24	37'-5 11/16" (11,42 m)	58,8125" (1493,9 mm)	39,250" (996,9 mm)
CB22	34'-4 1/2" (10,48 m)	58,875" (1495,4 mm)	39,250" (*996,9 mm)
CB20	31'-3 3/8" (9,53 m)	58,875" (1495,4 mm)	39,3125" (998,5 mm)
CB18	28'-2 3/16" (8,59 m)	58,9375" (1497,0 mm)	39,3125" (998,5 mm)

## Parantes de Transición para la Aireación

Se usan parantes de transición para los canales cuando hay un sistema de aireación de piso de canales perforados incorporado al piso del silo. Las dimensiones del concreto encofrado y la ubicación de los pernos de anclaje son importantes para la correcta instalación de los parantes de transición. Cuando se haga el encofrado del concreto, se deben colocar los canales de aireación como se especifica en el esquema de aireación de Chief. Las ubicaciones de los pernos de anclaje para el silo deben ser orientados para asegurarse de minimizar la cantidad de anclajes sobre los canales de aireación. Cuando instale los pernos de anclaje, el radio y la cuerda para los tornillos deben estar correctos y también deben estar colocados de acuerdo a los detalles siguientes.



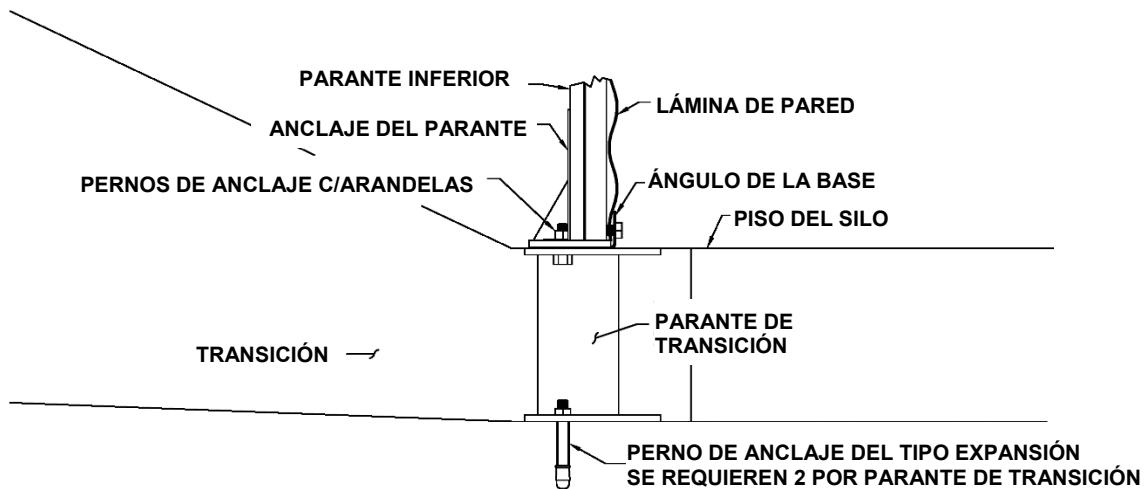
**Nota Importante:** No instale los pernos de anclaje del tipo expansión dentro del canal de aireación en este momento.

1. Cuando el silo y los soportes de anclaje estén instalados y ubicados correctamente como se describió previamente, inserte la transición en el canal de aireación. Usando uno de los dos agujeros que tienen 1" (25,4 mm) de diámetro en el soporte de anclaje como guía, perforo un agujero de 3/4" (19 mm) a través de la parte superior de la transición. Deslice el parante de transición dentro de la transición y alinéelo con el agujero perforado previamente. Instale los tornillos de 5/8" x 1-1/2" (15,8 mm x 38,1 mm) A325 sin apretar para fijar el anclaje del parante en la parte superior de la transición y el parante de transición. Rote el cuerpo del parante de transición de manera que esté centrado debajo del soporte de anclaje de la pared del silo. Perfore el segundo agujero de 3/4" (19 mm) a través de la parte superior de la transición e instale el segundo tornillo de 5/8" x 1-1/2" (15,8 mm x 38,1 m) A325 para fijar el soporte de anclaje del parante a la parte superior de la transición y el parante de transición.
2. **El parante de transición debe ser anclado a la fundación** con dos (2) pernos de anclaje de 5/8" x 6" (15,8 mm x 152,4 mm) del tipo cuña. En este momento deben ser ubicados los agujeros para estos pernos de anclaje. Con un punzón, marque dos agujeros en la parte inferior de la transición usando los agujeros en la placa de base del parante de transición como guía.
3. Remueva el parante de transición y la transición de la aireación. Ubique las ubicaciones de los dos pernos de anclaje marcados previamente con el punzón en la parte inferior de la transición. Perfore dos (2) agujeros de 3/4" (19 mm) en estas ubicaciones. Vuelva a insertar la transición en el canal de aireación y verifique que el parante de transición esté directamente debajo y alineado con el anclaje. Haga ajustes si es necesario. Marque la ubicación de estos agujeros en el concreto. Remueva la transición y perforo dos (2) agujeros para los pernos de anclaje de 5/8" x 6" (15,8 mcm x 152,4 mm).

**Nota Importante:** No instale los pernos de anclaje en este momento.

4. Vuelva a instalar la transición y deslice el parante de transición a su posición. Instale los tornillos de 5/8" x 1-1/2" (15,8 mm x 38,1 mm) A325 y arandelas rectangulares en la ubicación del soporte de anclaje. Se deberían instalar en este momento los dos (2) pernos de anclaje tipo cuña de 5/8" x 6" (15,8 mm x 152,4 mm). Apriete ben los tornillos de 5/8" (15,8 mm) en el soporte de anclaje. Se debería aplicar sellador a la abertura de la transición.

**Nota Importante:** Los parantes de transición soportan a los anclajes del silo. La transición también debe ser soportada dentro del silo. Diríjase al esquema de aireación suministrado por Chief por instrucciones sobre cómo soportar la transición.



## Estructuras de Soporte de los Equipos de Transporte de Granos

Para los modelos de silos estándar, torres de soporte independientes ubicadas entre los silos deberían soportar los equipos elevados tales como transportadores, helicoidales y pasarelas. La pared del silo o el techo no deberían soportar la carga de estos elementos. Cuando se requiere un diseño alternativo para una obra se puede diseñar específicamente el silo para que soporte las cargas concentradas en el alero del techo con parantes de diseño reforzado para que soporten la carga superior.

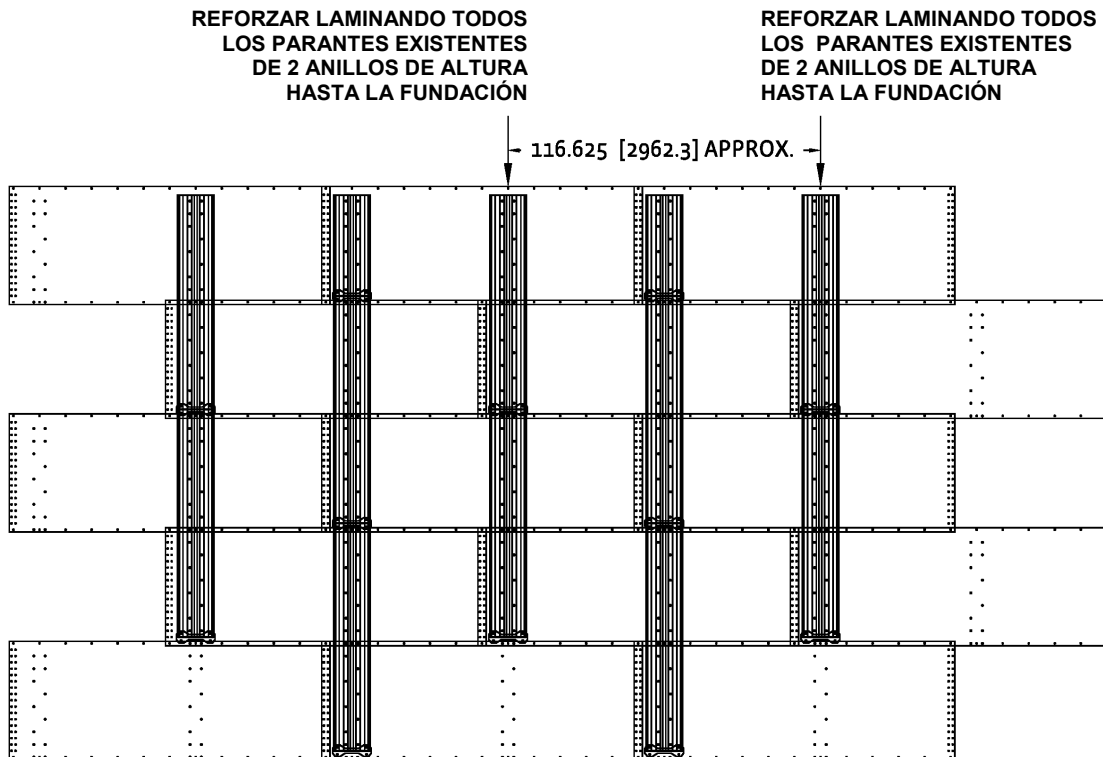
**Nota Importante:** Los transportadores de llenado y las pasarelas no deben ser soportados por una pared de silo de diseño estándar.

## Parantes Reforzados para Soporte en el Alero (Método "P")

Cuando se está fijando al silo un soporte para el alero, se laminan parantes adicionales sobre los parantes estándar en la ubicación de soporte del alero. Estos parantes laminados son laminados en todo el largo desde el alero hasta la fundación durante la instalación del silo.

A continuación se indican las cargas máximas que pueden aplicarse a las columnas de parantes reforzados.

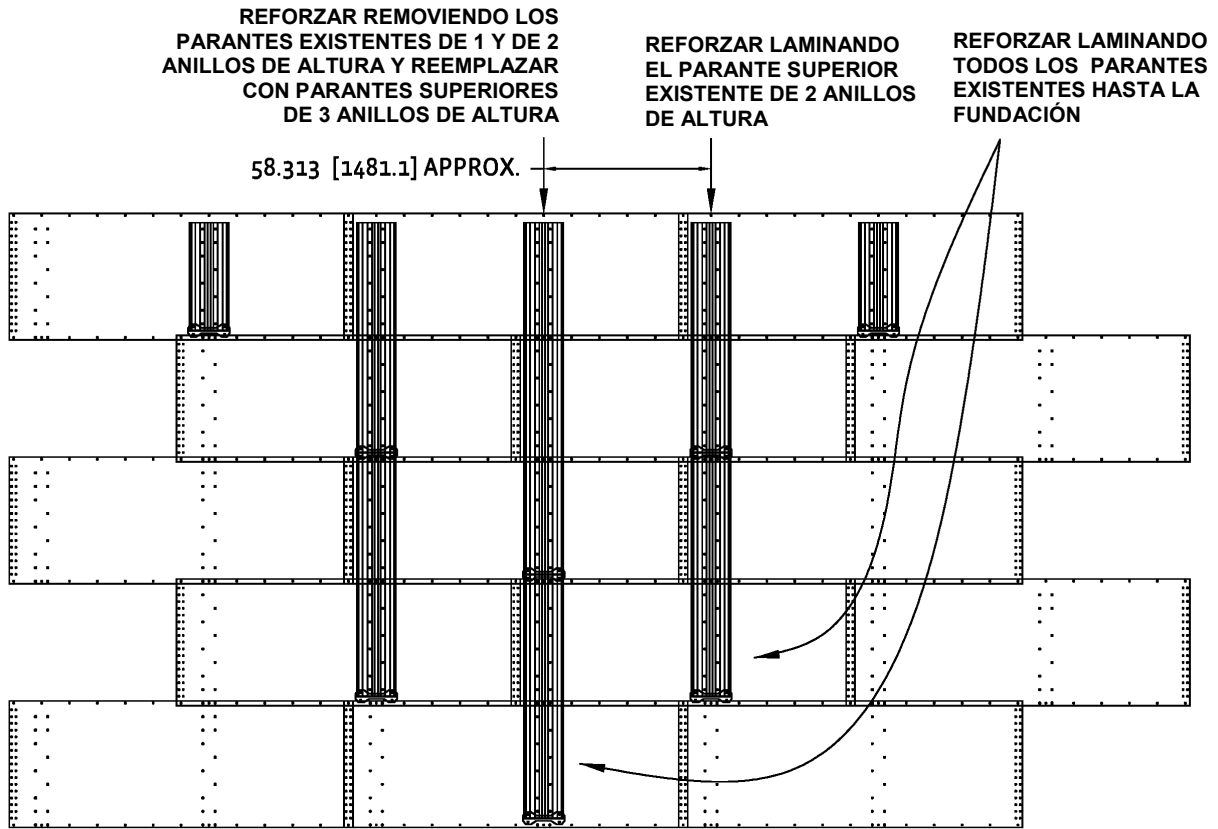
- Refuerzo de parante calibre 16 soportará 5.000 lb (2267 kg) por columna
- Refuerzo de parante calibre 14 soportará 6.000 lb (2.721 kg) por columna



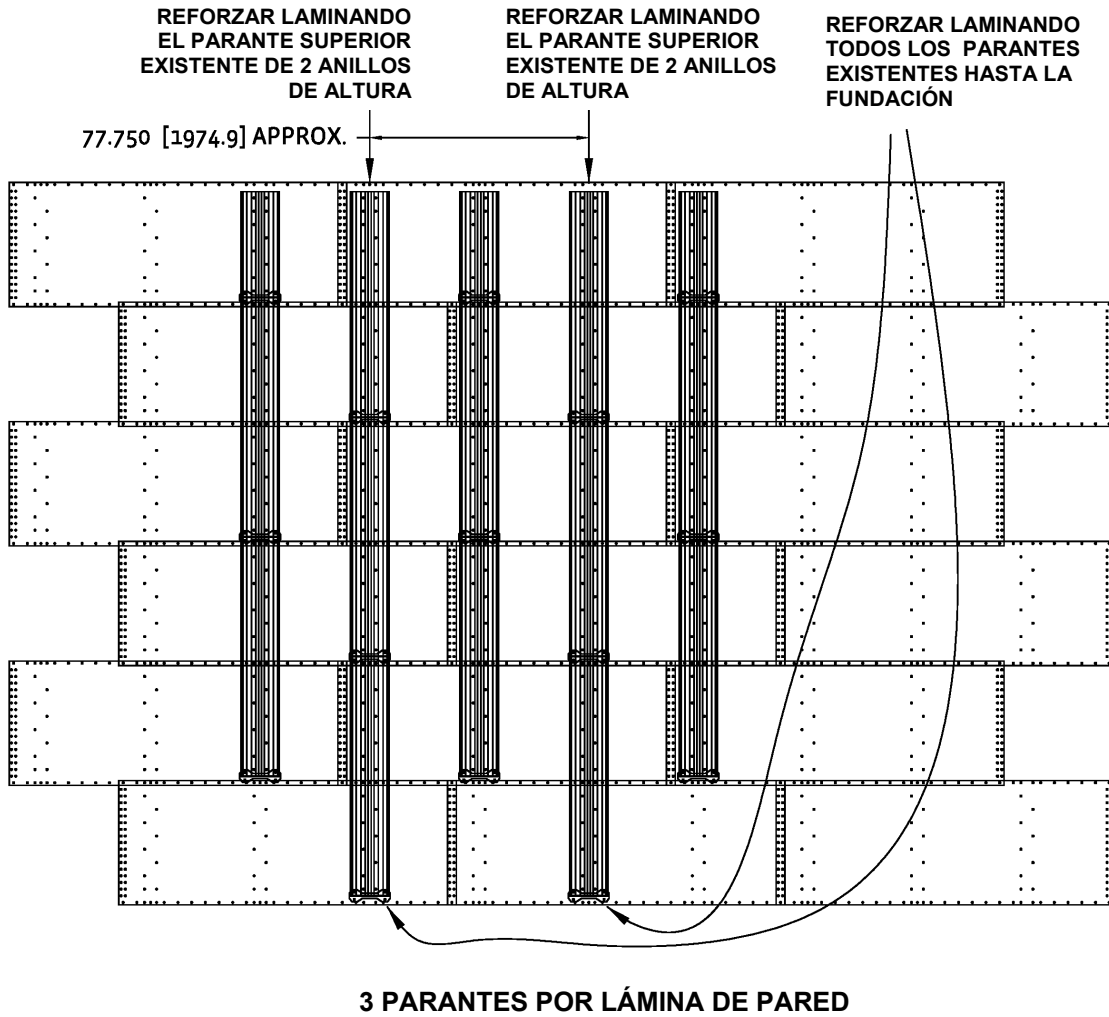
**2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED**



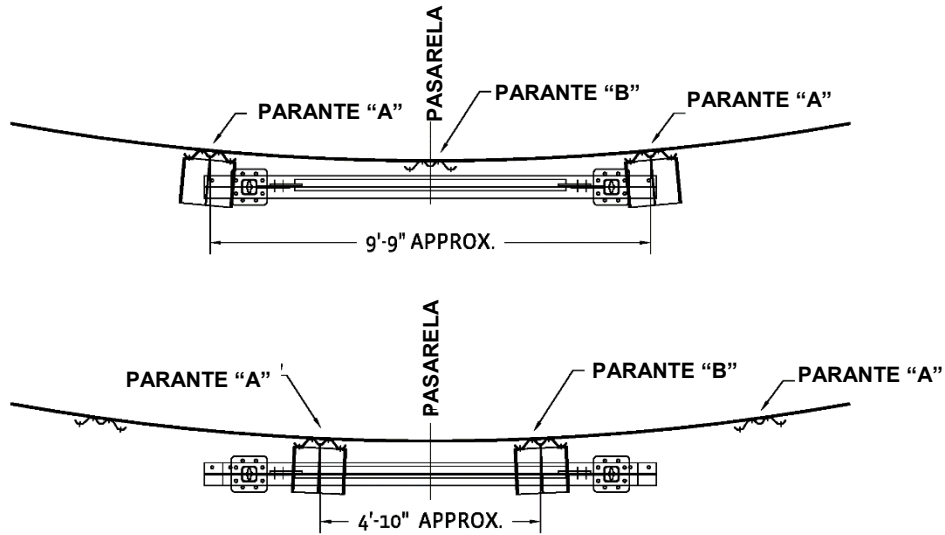
## Refuerzos de los Parantes para Soporte en el Alero (Método Opcional "Q")



## Refuerzos de los Parantes para Soporte en el Alero (Método Opcional "Q")

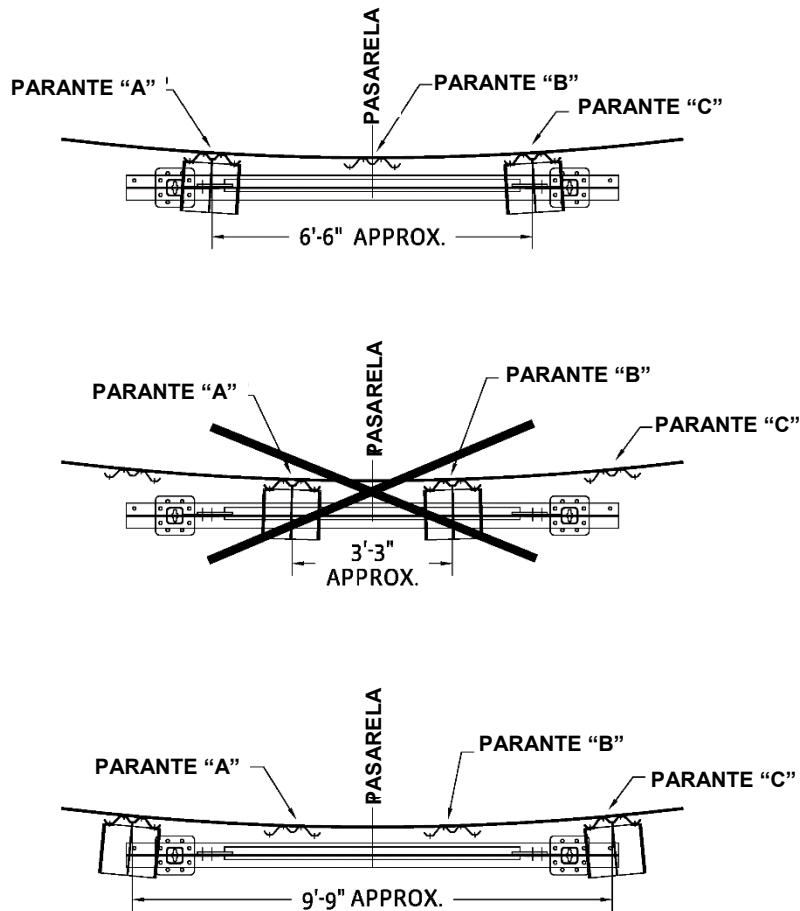


### Ubicación de la Viga de Soporte del Alero (con 2 Parantes)



2 PARANTES POR LÁMINA DE PARED

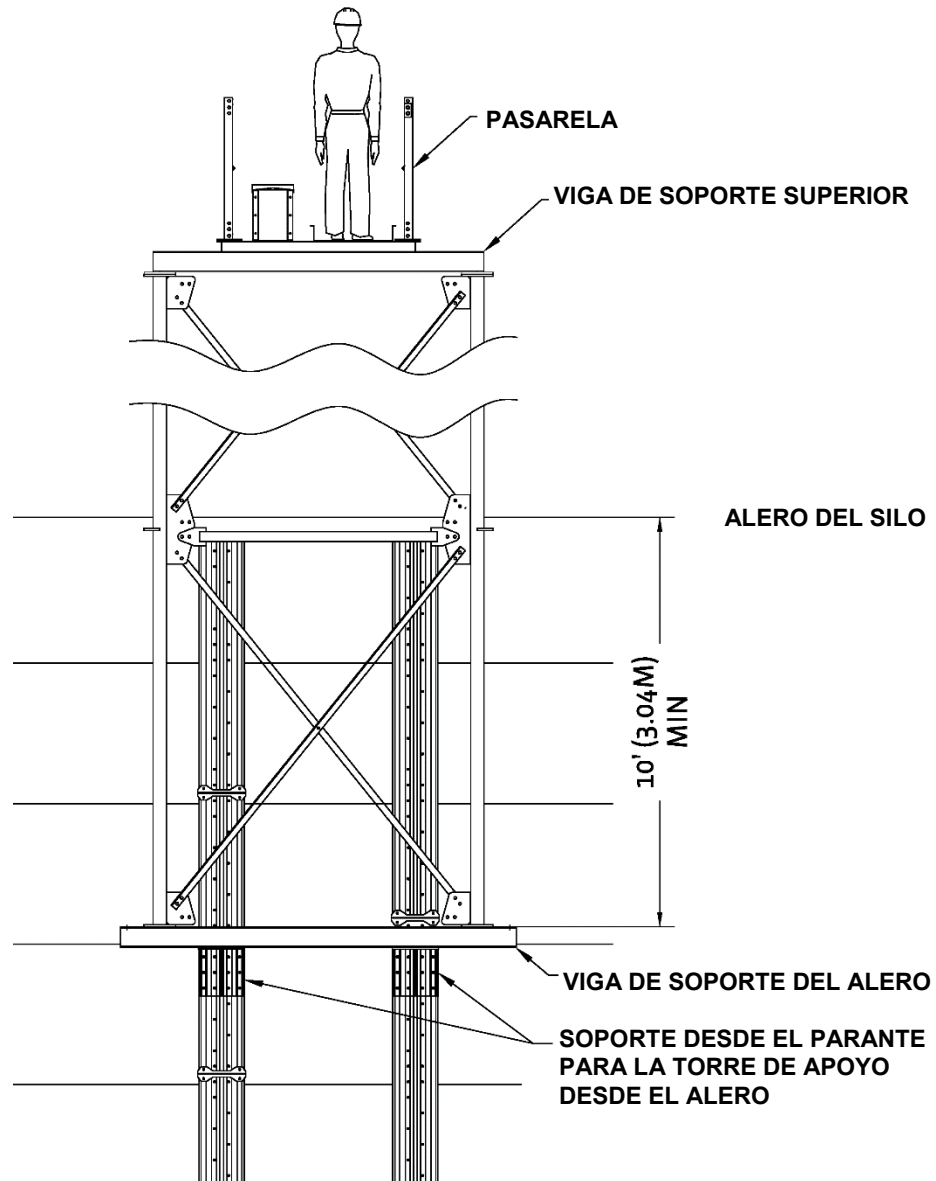
### Ubicación de la Viga de Soporte del Alero (con 3 Parantes)



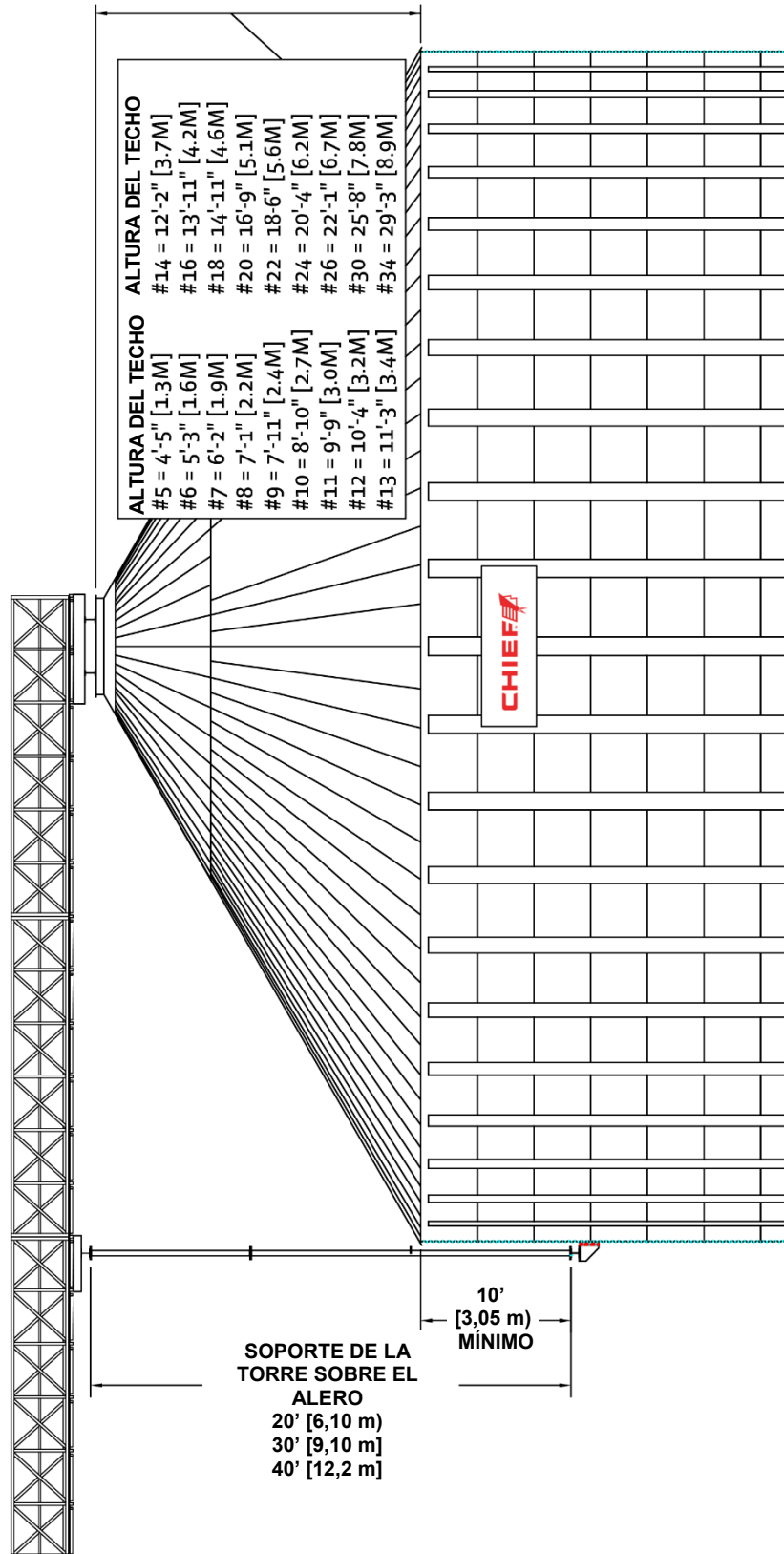
3 PARANTES POR LÁMINA DE PARED

## INSTALACIÓN DE LA PARED

**Nota Importante:** Todas las torres de soporte del alero deben estar ubicadas a una distancia mínima de 10' (3,04 m) por debajo del alero del techo.

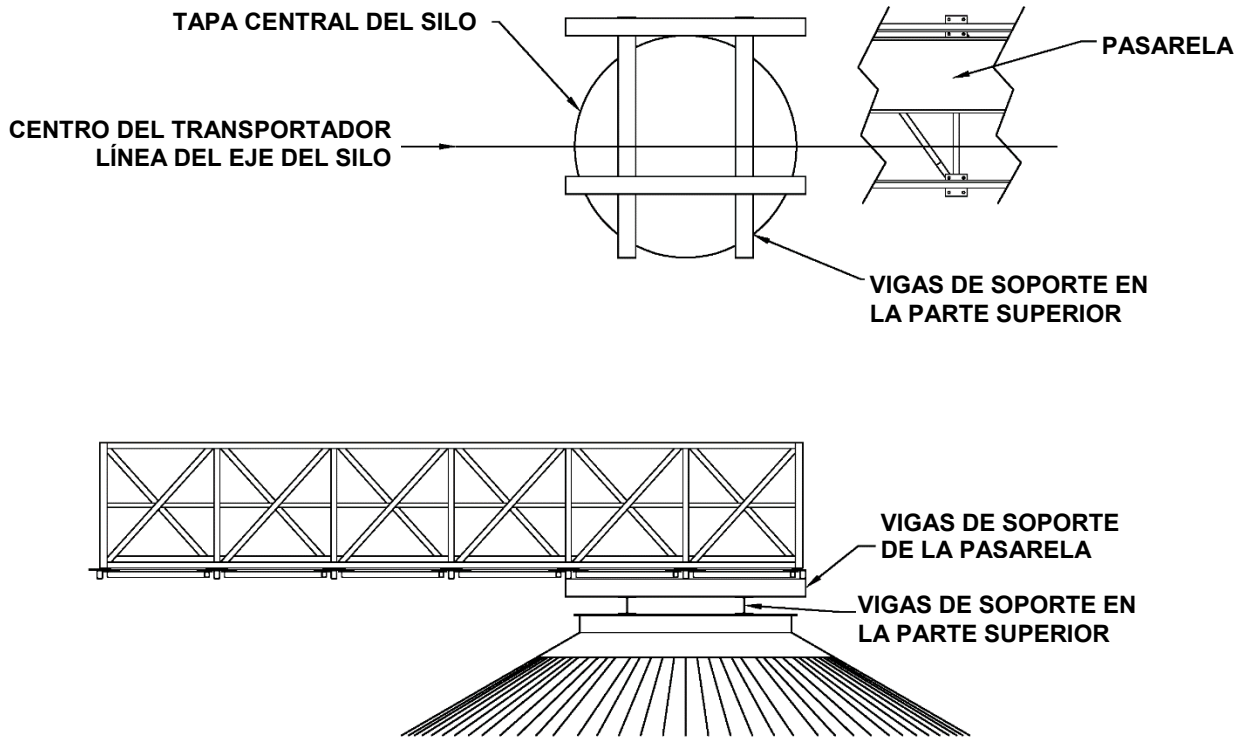


La figura siguiente ilustra la altura del techo de varios modelos para asistirlo a seleccionar la altura correcta de la torre de soporte del alero.



## Instalación del Soporte Superior para la Pasarela

La instalación de una pasarela y de equipos de transporte de materiales en la parte superior del techo requiere que las vigas de soporte estén orientadas correctamente de acuerdo con la ilustración siguiente.



## Instalación del Anillo de Refuerzo Contra Viento

Se usan anillos de refuerzo contra viento para proporcionar un refuerzo adicional a la pared del silo. La cantidad de anillos de refuerzo contra viento es específica para cada aplicación y puede variar según el tamaño del silo y de todos los accesorios suministrados (por ejemplo, un sistema de descarga lateral). Por cantidades y ubicación de los anillos de refuerzo contra viento que se requieran diríjase a la página de esquema de pared específico.

**NOTA:** Los anillos de refuerzo contra viento están ubicados en la parte inferior de cada anillo especificado.

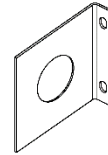
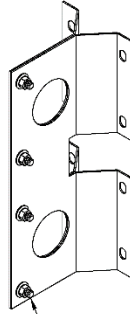
## INSTALACIÓN DE LA PARED

Los anillos de refuerzo contra viento serán fijados a la pared usando soportes fabricados específicamente para atornillarlos directamente en los agujeros verticales de los parantes para la pared. Estos soportes estarán ubicados en cada parante vertical. Los segmentos del anillo de refuerzo son fijados entre sí usando un acoplamiento atornillado.

**SOPORTE DEL ANILLO DE REFUERZO  
PARA UBICACIONES DE EMPALME  
ENTRE PARANTES**

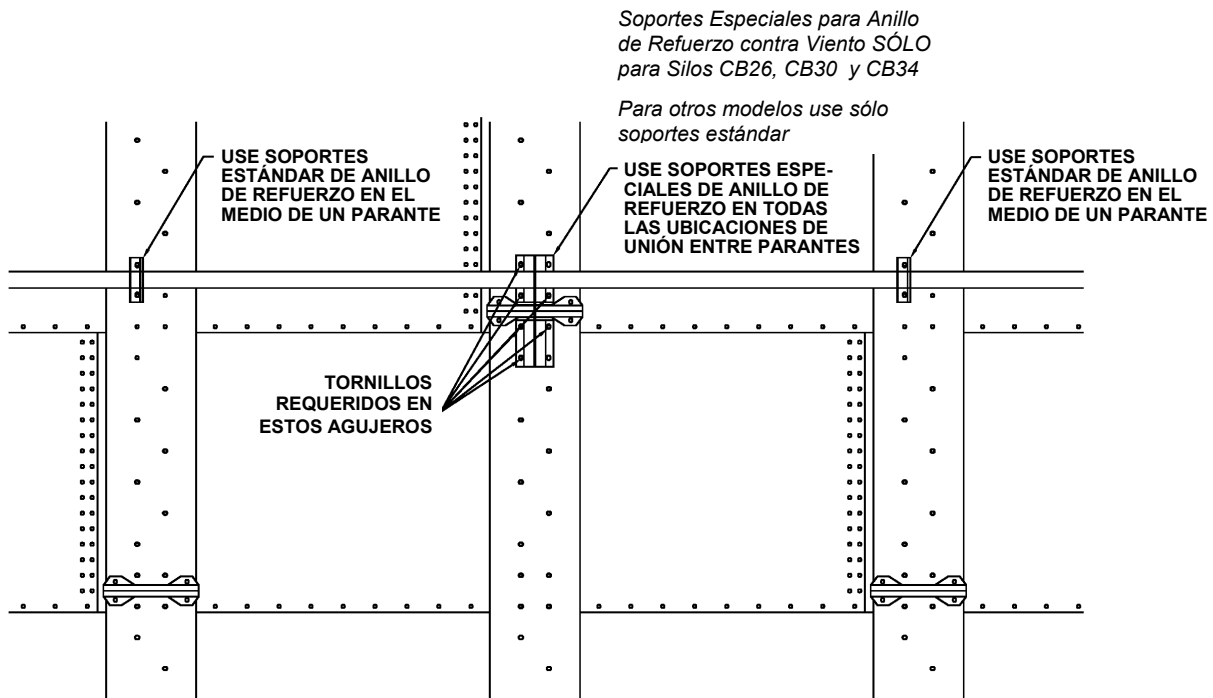
**SOPORTE ESTÁNDAR  
DEL ANILLO DE REFUERZO**

*Se usan los Soportes Largos  
SÓLO en silos CB26, CB30  
y CB34.*



*Se usan Soportes Estándar  
en cada parante en silos  
CB18, CB20, CB22 y CB24.*

**ATORNILLE LOS SOPORTES  
ENTRE SÍ COMO SE MUESTRA EN  
LA ILUSTRACIÓN CON TORNILLOS  
DE 7/16" - 14 X 1-1/4"**



**Nota Importante:** Todos los segmentos de anillo de refuerzo contra viento tienen 248" (6,30 m) de largo, y pueden requerir que se corte en obra para mantener los acoplamientos entre los soportes del anillo.



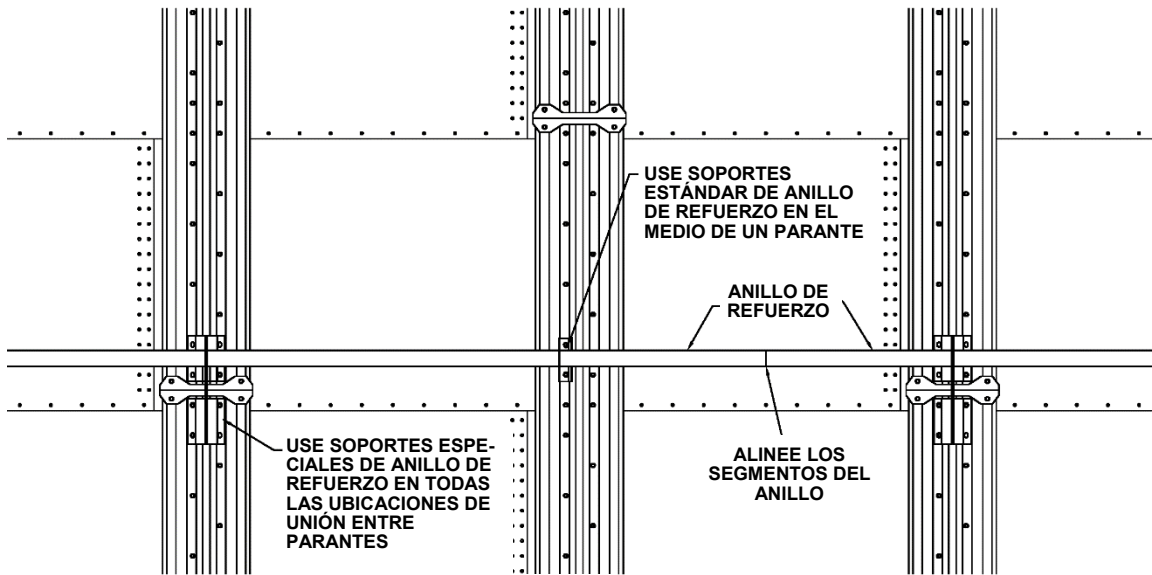
Para instalar un conjunto de anillo de refuerzo contra viento:

1. Determine la ubicación correcta para el primer anillo de refuerzo o el superior. Instale los anillos de refuerzo contra viento en sentido inverso a las agujas del reloj, trabajando desde el exterior del silo.
2. Atornille el soporte apropiado de los anillos contra viento a los agujeros para parantes de pared como se muestra en la ilustración previa. Use los tornillos de sujeción de los parantes y tuercas con brida aserrada.

**Nota Importante:** Los soportes estándar de anillo de refuerzo pueden ser instalados por debajo de las piezas de empalme de los parantes para proporcionar huelgo adicional entre escaleras y plataformas a fin de evitar interferencia. Entonces se debería instalar el anillo de refuerzo alineado con el agujero inferior del soporte largo del anillo.

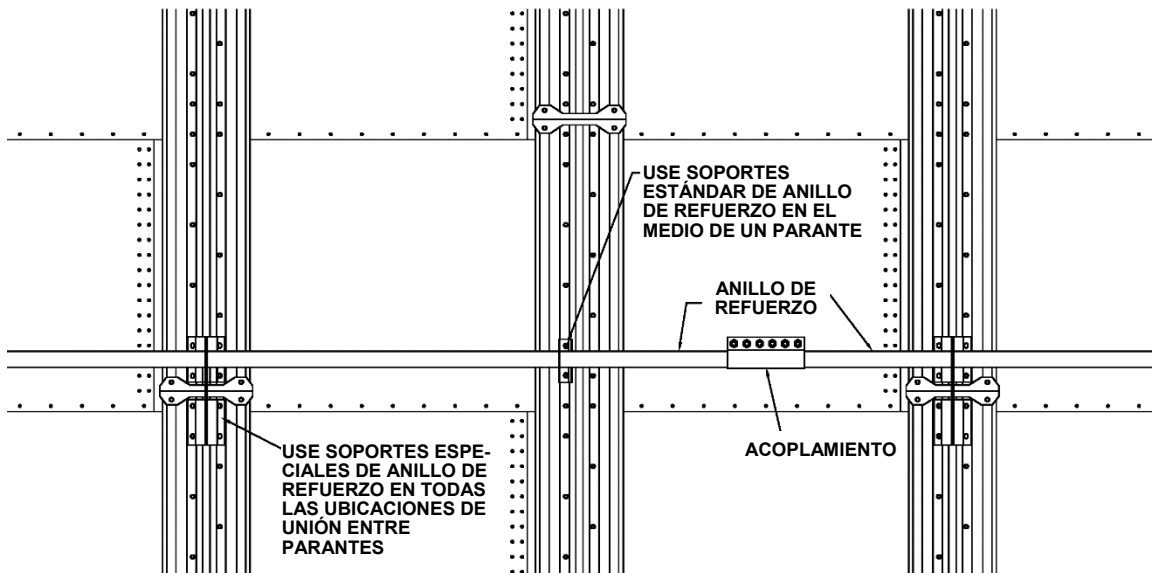
3. Cuando se hayan instalado 4 soportes de anillo de refuerzo contra viento, deslice el primer segmento del anillo a través del agujero en los 4 soportes, dejando una parte de 29" (737 mm) del tubo del anillo extendiéndose más allá del último soporte.
4. Atornille 4 soportes más adicionales en su lugar y deslice el tubo siguiente del anillo a través de los soportes. Posicione el extremo de este segmento de tubo contra el extremo del segmento previo de tubo.
5. Luego de verificar que los extremos del tubo estén al ras uno con respecto al otro, conecte los segmentos del anillo entre sí usando un acoplamiento para tubo. Apriete totalmente los elementos de sujeción en el acoplamiento para tubo.
6. Repita los pasos anteriores hasta que se hayan instalado todos los segmentos del anillo. El último segmento de tubo deberá ser cortado en obra antes de su montaje. Verifique que todos los elementos de sujeción estén bien apretados en todos los acoplamientos para tubo.

**Nota Importante:** Algunos segmentos de tubo para anillo de refuerzo pueden requerir ser cortados en obra para permitir que el acoplamiento sea posicionado correctamente entre parantes de pared.



*Soportes Especiales para Anillo de Refuerzo contra Viento SÓLO para Silos CB26, CB30 y CB34*

*Para otros modelos use sólo soportes estándar*



*Soportes Especiales para Anillo de Refuerzo contra Viento SÓLO para Silos CB26, CB30 y CB34*

*Para otros modelos use sólo soportes estándar*

## Instrucciones de Mantenimiento

- Techo
  - Se debe hacer una inspección anual de la estructura del techo para asegurarse de que no haya agujeros en los paneles del techo y que todos los puntos de sujeción estén completamente sellados. Si ocurren filtraciones, aplique sellador impermeabilizante en el área en cuestión.
- Pared
  - Se debe efectuar una inspección anual de la pared. Si ocurren filtraciones, aplique sellador impermeabilizante en el área en cuestión. Si se evidencia deterioro, limpie a fondo las superficies. Si hay oxidación presente, remueva el óxido y aplique pintura resistente a la corrosión.
  - Se debe efectuar una inspección anual de la estructura de la pared para verificar que los tornillos estén apretados y que se mantenga la recomendación de torsión, y que las arandelas hayan mantenido un sello apropiado. Vuelva a apretar los elementos de sujeción según se requiera.
- Base
  - Inspeccione la base lo más a menudo que sea posible para verificar que no haya deterioro, ya que ésta es una indicación directa de humedad excesiva. Si hay deterioro, limpie a fondo la superficie. Si hay óxido presente, remuévalo y aplique pintura resistente a la corrosión. Luego de que se seque la pintura, aplique sellador para la base en el área afectada.
- Puertas
  - Inspeccione las puertas y entradas de hombre con tanta frecuencia como sea posible para asegurarse de que se mantenga un sellado correcto.
- Calcomanías
  - Asegúrese de que todas las calcomanías de advertencia estén instaladas en las ubicaciones apropiadas. Reemplace todas las calcomanías de advertencia dañadas o que no se puedan leer.

**Nota Importante:** Se deben volver a apretar todos los pernos de anclaje luego de que el silo haya sido llenado a su capacidad por primera vez.



Si necesita hacer alguna consulta con respecto a las instrucciones de montaje, piezas o ilustraciones, por favor siéntase libre de ponerse en contacto con nosotros:

© Chief Industries, Inc. Inc.  
4400 East 39<sup>th</sup> Street • PO Box 848  
Kearney, NE 68847  
Teléfono +1- 800-359-7600

Para obtener más información sobre Chief Industries, Inc. y productos o servicios adicionales, visite nuestro sitio de Internet:

[www.agri.Chiefind.com](http://www.agri.Chiefind.com)